

## V. ТЕХНИЧЕСКО ПРЕДЛОЖЕНИЕ

поставя се в опаковката с офертата, в комплекта на техническото предложение

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ

за изпълнение на обществената поръчка

ДО: „ЧЕЗ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ БЪЛГАРИЯ“ АД,

ОТ: „ВАЕ Контролс София“ ООД

(участник)

адрес: гр. София ул. "Орел", № 2-4

тел.: 02 / 868 44 35 факс: 02./ 868 44 35; e-mail: info@vaecontrols.bg

Единен идентификационен код: 130467103,

Представявано от Иво Петков Йончев – Управител (длъжност)

Лице за контакти: Иво Петков Йончев, тел.: 02/868 44 35, факс: 02/868 44 35, e-mail: [info@vaecontrols.bg](mailto:info@vaecontrols.bg)

### УВАЖАЕМИ ГОСПОЖИ И ГОСПОДА,

Предоставяме на Вашето внимание предложението ни за изпълнение на обществена поръчка с предмет: „Доставка на телеуправляеми триполюсни, двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито“, реф. № PPD 17-029, както следва:

1. Запознат съм и приемам изискванията на Възложителя, като представям техническите спецификации от Раздел II на документацията с попълнени всички изисквани стойности и гарантирани предложения за стоката по предмета на поръчката.
2. Представям всички изисквани данни и документи, посочени в Приложение 2 от настоящото техническо предложение. Запознат съм с изискването, че представените документи трябва да бъдат на български език или с превод на български език, придружени с оригиналните документи, с изключение на каталозите и протоколите от типови изпитвания, които могат да се представят и само на английски език.
3. Запознат съм, че представените от нас технически документи са доказателство за декларираните от мен технически данни и параметри в техническите спецификации на стоката.
4. Потвърждавам, че представяните от нас стоки, описани в Техническото ни предложение ще отговарят на посочените от възложителя стандарти или на еквивалентни. В случай че даден материал отговаря на стандарт, еквивалентен на посочения, се задължаваме да го отразим в отделен документ и да представим доказателства за еквивалентността на двата стандарта.
5. Предлагам гаранционен срок за предлаганите стоки - 24 месеца /не по-малко от 24 месеца/, от датата на приемо – предавателен протокол за получаване на стоката от Възложителя.
6. Приемам количествата със срокове за доставка на стоката, съгласно Приложение 3 към настоящото Техническо предложение.
7. Приемам условията в проекта на договор, приложен в документацията за участие.
8. С подаване на настоящата оферта, направените от нас предложения и поети ангажименти са валидни за срока, посочен в обявлението, считано от крайния срок за подаване на офертите.

#### Приложения:

1. Приложение 1 - Технически изисквания и спецификации за изпълнение на поръчката – раздел II от документацията за участие – попълнени на съответните места;
2. Приложение 2 - Изисквани документи от приложение - Технически изисквания и спецификации;
3. Приложение 3 - Срокове за доставка.

Дата 25.05.2017 г.

ПОДПИС И ПЕЧАТ:



(име и фамилия) Иво Петков Йончев

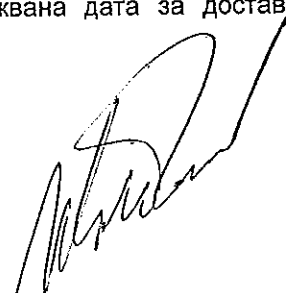
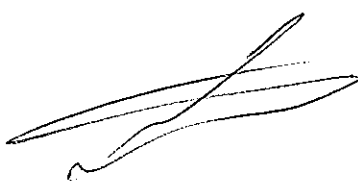
(длъжност на представляващия участника)

СРОКОВЕ ЗА ДОСТАВКА

№	Наименование	Мярка	Количество със срок на доставка до 120 кал. дни
1	2	3	4
1	Телеуправляем триполюсен, двупозиционен прекъсвач (Реклоузер), за монтиране на открито – ТТП 24 kV/12,5 kA за 630 A	бр.	40

Забележки:

- 1/ Срокът на доставките започва да тече от датата на изпращане на поръчката.
- 2/ В случай, че крайният срок на доставката съвпада с празничен или неработен ден, то доставката се извършва не по-късно от първия работен ден след изтичането на срока.
- 3/ При поръчки на Възложителя на количества в рамките на потвърдените от Изпълнителя и недоставени в посочените срокове, ще бъдат налагани неустойки, съгласно условията на договора.
- 4/ Възложителят може да поръчва количества по-малки от посочените в колона 4.
- 5/ Възложителят може да поръчва количества по-високи от посочените в колона 4, като това обстоятелство ще бъде посочено текстово в съответната поръчка изпратена към Изпълнителя. С потвърждението на поръчката, Изпълнителят вписва в същата очаквана дата за доставка на количествата надвишаващи посочените в колона 4.


0002

## II. ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ И ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

**Наименование на материала:** Телеуправляем триполюсен, двупозиционен прекъсвач (Реклоузер), за монтиране на открито – ТТП 24 kV/12,5 kA за 630 A

**Съкратено наименование на материала:** ТТП 24 kV/12,5 kA за 630 A

**Област:** В – Въздушни електропроводни линии СрН **Категория:** 22 – Комутационна апаратура

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:**

### **Характеристика на материала:**

Компактен телеуправляем триполюсен двупозиционен прекъсвач (реклоузер), съоръжен с триполюсен прекъсвач с вакуумни дъгогасителни камери за монтиране на открито на стоманорешетъчни или единични стоманобетоннови стълбове на въздушни електропроводи с номинално напрежение 20 kV, способен да включва, да провежда за определено време и да изключва токове при късо съединение в линията и да изпълнява трикратен цикъл на автоматично повторно включване (АПВ) - O-t<sub>1</sub> – CO – t<sub>2</sub> – CO – t<sub>3</sub> – CO.

Отделните полюси на комутационния модул са фиксирани към корпус, в който са поместени електромагнитните задвижвания и други комплектуващи части. Механичната конструкция на корпуса осигурява степен на защита от проникване на твърди тела и вода IP 65 или по-висока, съгласно БДС EN 60529+A1:2004 или еквивалентно/и и ефективна вентилация за предпазване от кондензация на водни пари. Индикацията за състоянието на контактната система – включено/изключено трябва да бъде ясна и недвусмислена, видима от нивото на терена под съоръжението.

**Компактният телеуправляем триполюсен двупозиционен прекъсвач се доставя със следното съоръжаване, аксесоари и софтуер:**

7. Комутационен модул, представляващ триполюсен вакуумен прекъсвач, включващ задвижващата кинематика, проходни изолатори, вградени в корпуса кондензаторни делители на напрежение и токови измервателни трансформатори на всеки полюс, контактна и шинна система и обвивка от висококачествена неръждаема стомана или алуминиева сплав, като едно изцяло завършено във фабрични условия изделие;

8. Проходни полимерни изолатори с дължина на изолационното разстояние по повърхността min 600 mm;

9. Механизъм за отваряне/затваряне на контактната система, задвижван:

1. електрически, посредством моторно или електромагнитно задвижване, осъществявано дистанционно от специализираното диспечерско звено (СДЗ) или локално от таблото за управление и комуникации;

o ръчно посредством изолационен прът (манипулационна щанга).

10. Токови измервателни трансформатори;

11. Кондензаторни делители на напрежение на входовете и изходите;

12. Табло за управление и комуникации;

13. Последна версия потребителски софтуер за дистанционно и от мястото на експлоатация повторно стартиране (reset), параметризиране, актуализация на базата данни и тестване, на български или английски език, включително лиценз за неговото използване и безплатно обновяване на версиите. Софтуерът да може да се използва едновременно от минимум пет потребителя към неограничен брой системи за управление и в потребителската си част да е напълно документиран;

14. Кабел с подходящи компоненти (конектори) за свързване на комутационния модул с таблото за управление и комуникации с дължина min 15 m;

15. Захранващ трансформатор от подпорен тип с обявено първично напрежение 20000 V (свързване фаза-фаза), за монтиране на открито, с една вторична намотка с клас на точност 1, с твърда изолация от епоксидна смола (или друг твърд трудногорим синтетичен материал), произведен и изпитан съгласно приложимите IEC/EN стандарти. (Обявеният вторичен товар на захранващия трансформатор се определя от производителя.)

16. Стоманена, защитена от корозия чрез горещо цинкуване, носеща конструкция за захранващия трансформатор;

17. Кабел с подходящи компоненти (конектори) за свързване на захранващия трансформатор с таблото за управление и комуникации с дължина min 15 m;

18. Клеми за свързване на комутационния модул към алуминиево-стоманени проводници на въздушната електропроводна линия със сечение от 35 mm<sup>2</sup> до 95 mm<sup>2</sup>, с външен диаметър съответно от 8,4 mm до 13,5 mm;

0003

19. Стоманена, защитена от корозия чрез горещо поцинковане, носеща конструкция и свързващи компоненти (скоби, планки) за закрепване на комутационния модул към стълба на въздушната електропроводна линия;
20. Гофрирани неметални гъвкави тръби и/или тръби от непластифициран поливинилхлорид PVC-U за свързващите кабели между таблото за управление и комуникации и съответно комутационния модул и захранващия трансформатор;
21. Стоманена, защитена от корозия чрез горещо поцинковане конструкция и свързващи компоненти (скоби, планки) за закрепване на таблото за управление и комуникации;
22. Изолационен прът (манипулационна щанга) с подходяща работна част за ръчни манипулации (ръчно изключване и блокиране против включване) с комутационния модул от терена с дължина min 7 m;
23. Антена за открит монтаж, с носеща конструкция за закрепване към стълба, с дължина на свързващия кабел минимум четири метра;
24. Комплект конзоли за монтаж на вентилни отводи;
25. Вентилни отводи (виж Приложение 2) на входовете и изходите;
26. Софтуер за визуализация на фазни токове (Ia, Ib, Ic), ток с нулева последователност (3I0), фазни напрежения (Ua-n, Ub-n, Uc-n) и сигнали.

Таблото за управление и комуникации включва в себе си система за управление и панел за избор на режим за управление и сигнали. Характеристиките и функциите на системата за управление са специфицирани в Приложение 1. Панела за избор на режим за управление и светлинна индикация е свързан със системата за управление и има апарати и функционалности както следва:

8. Превключвател за режим на управление местно/дистанционно;
9. Бутони за включване/изключване на реклоузера при режим на управление „местно“;
10. Светлинна индикация за състояние на реклоузера – включен-червена светлина / изключен-зелена светлина;
11. Светлинна индикация за режим на управление местно/дистанционно;
12. Светлинна индикация за статуса на комуникацията;
13. Светлинна индикация за статуса на захранващото системата за управление напрежение;
14. Светлинна индикация за статуса на акумулаторната батерия;
15. Светлинна индикация за протекли през реклоузера токове на къси и земни съединения;
16. Светлинна индикация за системна грешка на системата за управление.

Таблото за управление и комуникации трябва да бъде оборудвано с необходимите клемореди, защитна апаратура, система за отопление, акумулаторна батерия, приспособления и аксесоари. Трябва да има и осветление, свързано през предпазител към резервното захранване на системата за управление. Таблото за управление и комуникации е приспособено за закрепване към стоманорешетъчни стълбове с подход на кабелите на гърба, със заключваща се врата. Таблото за управление и комуникации се доставя с външна и вътрешна врата. Външната врата се заключва с брава „Въртяща ръкохватка“, пригодена за заключване с халф-цилиндър с дължина 40 mm и ъгъл на завъртане на палеца 90° (виж Приложение 3). Външната врата се отваря на ъгъл най-малко 120° и е съоръжена с механизъм за блокирането и в отворено положение срещу нежелано затваряне при силен вятър или по друга причина. Вътрешната врата ограничават достъпа на неупълномощени лица до комплектуващите изделия на системата за управление и до комуникационния модул и същевременно осигуряват възможност за локално управление на прекъсвача.

Таблото за управление и комуникации трябва да позволява бърза и лесна подмяна на системата за управление и друга апаратура. Цялото оборудване да е с лесен достъп за поддръжка и ремонт. Нивото на акустичен шум не трябва да надвишава 50 dB на разстояние 1 m.

Обвивката на таблото за управление и комуникации е изработена от заварена горещовалцувана нелегирана листовка стомана с дебелина 2,5 mm, защитена от корозия посредством горещо поцинковане с дебелина на цинковото покритие min 65 µm и покритие в сив цвят (обвивката може да бъде изработена от неръждаема стомана) със степен на защита от проникване на твърди тела и вода във вътрешността IP54 или по-добър. Конструкцията на покрива на обвивката не позволява задържането на водата при валежи от дъжд и топене на сняг и, проникването на вода във вътрешността на таблото.

Заземителната клема (болт) M12 за присъединяване към заземителния контур е разположена на гърба на таблото и е означена със знак „Защитна земя“ съгласно Наредба № 3 за УЕУЕЛ.

#### Използване:

Компактният телеуправляем триполюсен двупозиционен прекъсвач (Реклоузер) се използва за:

- Защита и управление на въздушни електропроводи 20 kV;

0004

- Защита и управление в комбинация със секционни товари прекъсвачи (Секционери) на въздушни електропроводи 20 kV с трикратен цикъл на автоматично повторно включване (АПВ) – O – t1 – CO – t2 – CO – t3 – CO.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Телеуправляемият триполюсен двупозиционен прекъсвач трябва да отговаря най-малко на посочените по-долу стандарти и на техните валидни изменения или еквиваленти, както следва:

IEC 62271-111 "High voltage switchgear and controlgear – Part 111:Overhead, pad-mounted, dry vault, and submersible automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV" или еквивалентно/и;

1. БДС EN 62271-103:2011 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 103: Прекъсвачи за обявени напрежения над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-103:2011) или еквивалентно/и;

БДС EN 62271-1:2008 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания или еквивалентно/и;

БДС EN 62271-101:2013 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 101: Изпитване чрез синтетични методи (IEC 62271-101:2012)" или еквивалентно/и;

2. Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ).

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № или текст
1.	Точно обозначение на типа; производителя и страната на производство (произход) и последно издание на каталога на производителя за: комутационен модул, задвижващ механизъм, комуникационен модул, токови измервателни трансформатори, капацитивни делители на напрежение и захранващ трансформатор.	Техническа спецификация на решение за изпълнение на доставка на телеуправляем двупозиционен прекъсвач - приложение 1 <i>ср 20</i>
2.	Последно издание на каталога на производителя за модулите на системата за управление: захранващ модул, комуникационен модул, модул измерване, управление и сигнализация и кутията (rackmount case) на български или английски език.	Приложение 2 <i>ср 21-111</i>
3.	Описание на софтуера за параметризация, софтуера за визуализация на фазни токове (Ia, Ib, Ic), ток с нулева последователност (3I0), фазни напрежения (Ua-n, Ub-n, Uc-n) и сигнали на български или английски език.	Приложение 3 <i>ср 112-109</i>
4.	Техническо описание на изделието, в т.ч. гарантирани параметри, съоръжаване и присъединяване на комутационния модул и ръководство на български език за инсталиране, преинсталиране върху нов хардуер и работа с потребителския софтуер; документация за целия хардуер, който да включва всички входно-изходни вериги, начина на действие, диагностика и откриване на повреди и начин на поддържане и експлоатация	Приложение 4 <i>ср 170-186</i>
5.	Оразмерени чертежи, в т.ч. на носещата конструкция, комутационният модул и таблото за управление и комуникация	Приложение 5 <i>ср 187-206</i>
6.	Схеми на свързване на захранващите и помощните вериги на блока за управление, на комуникационния модул и на сигнализацията	Приложение 6 <i>ср 207-216</i>
7.	Протоколи от типови изпитвания на комутационния модул на английски или български език, проведени от независима акредитирана изпитвателна лаборатория – заверени копия (и допълнителни изпитвания, ако са проведени), с приложен списък на отделните изпитвания на български или английски език.	Приложение 7 <i>ср 217-231</i>

№ по ред	Документ	Приложение № или текст
8.	Сертификат/акредитация на независимата изпитвателна лаборатория, провела типовите изпитвания по т. 5 – заверено копие	Приложение 8 стр 232-239
9.	Дизайн на табелката за техническите параметри за предложения тип телеуправляем триполюсен двупозиционен прекъсвач	Приложение 9 стр 240
10.	Тегла на комутационния модул и на таблото за управление и комуникации	280 kg
11.	Инструкции за: транспортиране и складиране; въвеждане в експлоатация; експлоатация и поддържане в т.ч. списък на необходимите материали и съоръжаване, необходими за профилактични прегледи и дефиниране на периодичността на прегледите в зависимост от натоварването и броя на комутационните операции	Приложение 10 стр 241-296
12.	Писмена гаранция за пълна функционалност и необслужваемост на комутационния модул най-малко за петгодишен период	Приложение 11 стр 297
13.	Декларация за гарантиране на доставката на резервни части за период от 20 години	Приложение 12 стр 298
14.	Експлоатационна дълготрайност, год.	мин. 45 год.
15.	Описание на потенциалната заплаха за увеличаване опасността и рисковете от замърсяване на околната среда и класификация на отпадъците съгласно Наредба №3/2004 г. за класификация на отпадъците, издадена от министъра на околната среда и водите и министъра на здравеопазването, обн. ДВ, бр. 44 от 25.05.2004 г.	Приложение 13 стр 299
16.	Декларация за възможността за рециклиране на използваните материали или за начина на тяхното ликвидиране	Приложение 14 стр 300

0006

Технически данни:

• Характеристики на работната среда

№ по ред	Характеристика	Стойност
1.1	Максимална околна температура	+ 40°C
1.2	Минимална околна температура	Минус 20°C
1.3	Максимална средна околна температура за период от 24 ч.	+ 35°C
1.4	Относителна влажност	До 100 %
1.5	Скорост на вятъра	До 34 m/s
1.6	Надморска височина	До 1000 m

2. Параметри на електроразпределителната мрежа

№ по ред	Параметър	Стойност
2.1	Номинално напрежение	20 kV
2.2	Най-високо напрежение на мрежата	24 kV
2.3	Обявена честота	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3
2.5	Заземяване на звездния център	1. През активно съпротивление; 2. През дъгогасителна бобина; 3. Изолиран звезден център.

3. Технически параметри

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
3.1	Обявено напрежение, ( $U_T$ )	24 kV	24 kV
3.2	Обявена честота, ( $f_T$ )	50 Hz	50 Hz
3.3	Обявен ток, ( $I_T$ )	630 A	630 A
3.4	Обявен симетричен ток на изключване	Съгласно табл. 6 IEC 62271-111 (Да се посочи)	12,5 kA
3.5	Обявен симетричен ток на включване	Съгласно табл. 6 IEC 62271-111 (Да се посочи)	12,5 kA
3.6	Обявено издържано мълниевое импулсно напрежение, ( $U_P$ ) (върхова стойност): спрямо земя, между полюси	125 kV (Да се посочи)	125 kV
3.7	Обявено краткотрайно (1 min) издържано напрежение с промишлена честота (50 Hz), ( $U_d$ ) (ефективна стойност): спрямо земя, между полюси и между отворени контакти: изпитване в сухо състояние/под дъжд	60/50 kV (Да се посочи)	60/50 kV
3.8	Обявен краткотраен издържан ток, ( $I_k$ )	12,5 kA (Да се посочи)	12,5 kA
3.9	Обявен върхов издържан ток, ( $I_p$ )	31,5 kA (Да се посочи)	31,5 kA

0007

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
3.10	Обявен ток на изключване при късо съединение, ( $I_{cs}$ ) (ефективна стойност) (препоръчана ст-т на DC съставката до 20%)	12,5 kA (Да се посочи)	12,5 kA
3.11	Обявен ток на включване при късо съединение, ( $I_{ma}$ ) ( до минус 30°C)	min 31,5 kA (Да се посочи)	31,5 kA
3.12	Коефициент на първия полюс, kpp	1,5	1,5
3.13	Обявени минимални стойности на преходното възстановяващо се напрежение (TRV), определени по два параметъра, виж IEC 62271-111	T100-45,3 kV T50-49,3 kV T20-52,1 kV	50,3 kV 54,8 kV 61,4 kV
3.14	Обявено време за изключване (време за отваряне на контакта), ( $t_3$ ) (препоръчителна стойност)	T100-43 $\mu$ s T50-25 $\mu$ s T20-18 $\mu$ s	43 $\mu$ s 25 $\mu$ s 18 $\mu$ s
3.15	Време на закъснение, ( $t_{0=0.15 \cdot t_3}$ ) (препоръчителна стойност)	T100-8 $\mu$ s T50-4 $\mu$ s T20-3 $\mu$ s	< 8 $\mu$ s < 4 $\mu$ s < 3 $\mu$ s
3.16	Време за изключване (времето от подаване на команда за изключване, до момента на отваряне на контактната система)	max 80 ms	14 ms
3.17	Време за включване (времето от подаване на команда за включване, до момента на затваряне на контактната система)	max 80 ms	64 ms
3.18	Време за изключване (времето от подаване на команда за изключване, до угасването на електрическата дъга)	max 95 ms	30 ms
3.19	Неедновременност на полюсите при изключване/включване	max 5/5 ms	3/3 ms
3.20	Трикретен цикъл на автоматично повторно включване (АПВ), с възможност за стъпково настройване на времената на закъснения:	O - t <sub>1</sub> - CO - t <sub>2</sub> - CO - t <sub>3</sub> - CO	Да
3.20.1	Минимален диапазон на време на закъснение, t <sub>1</sub>	от 0.1 s до 180 s (Да се посочи)	Мин 0.1 s
3.20.2	Минимален диапазон на време на закъснение, t <sub>2</sub>	от 1 s до 180 s (Да се посочи)	1 s
3.20.3	Минимален диапазон на време на закъснение, t <sub>3</sub>	от 1 s до 180 s (Да се посочи)	1 s
3.20.4	Стъпка на настройване на времената на закъснение	max 0.01 (Да се посочи)	max 0.01
3.21	Обявена продължителност на късо съединение, ( $t_k$ )	1 s	1 s
3.22	Тип на дъгогасителната камера	Вакуумна	Вакуумна
3.23	Клас на електрическа комутационна възможност при капацитивен характер на тока	C2	C2
3.24	Клас на механична комутационна възможност	M2	M2
3.25	Клас на електрическа комутационна възможност	E2	E2
3.26	Обявен ток на изключване на работеща без товар въздушна електропроводна линия ( $I_l$ )	min 8 A	8 A
3.27	Обявен ток на изключване на работеща без товар кабелна електропроводна линия ( $I_c$ )	min 50 A	50 A



№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
3.28	Брой на циклите (изкл. възможност) при $I_n=630$ A	min 10 000 x	10 000 x
3.29	Брой на циклите (изкл. възможност) при $I_k/8 = 1,5$ kA	min 100 x	10 000 x
3.30	Брой на циклите (изкл. възможност) при $I_k = 12,5$ kA	min 10 x	61 x

#### 4. Конструктивни характеристики и др. данни

№ по ред	Характеристики	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Брой на полюсите	3 /три/	3 /три/
4.2	Материал на проходните изолятори (силикон, силиконов каучук, EPDM или еквивалентно)	Да се посочи	EPDM
4.3	Дължина на изолационно разстояние по повърхността на проходните изолятори (min 600 mm)	Да се посочи	682 mm
4.4	Гранични стойности на температурите и прегряването на конструктивните елементи на главната верига	Съответстват на т. 5.4.2 и посочените в таблица 3 от БДС EN 62271-111 или еквивалентно/и стойности	от -40°C до +50°C
4.5	Стойност на преходното съпротивление на главната верига и допустим толеранс в експлоатационни условия	$\mu\Omega \pm \mu\Omega$ Да се посочи	< 190 $\mu\Omega$
4.6	Клеми на проходните изолятори за свързване на алуминиево-стоманени (АС) проводници на въздушната електропроводна линия (материал, размери и изпълнение) със сечение от 35 mm <sup>2</sup> до 95 mm <sup>2</sup> с външен диаметър съответно от 8,4 mm до 13,5 mm	Да се посочи	35 mm <sup>2</sup> до 95 mm <sup>2</sup> с външен диаметър съответно от 8,4 mm до 13,5 mm
4.7	Въртящ момент (Nm) за стягане на клемовите съединения	Да се посочи	75 Nm
4.8	Материал на резбовите съединения на открито	Неръждаема стомана или галванично посребрена електролитна мед или медна сплав	Неръждаема стомана
4.9	Обявено напрежение на задвижването в диапазона от 85% до 115% - препоръчително	24 V DC	90 V DC
4.10	Обявено вторично напрежение на захранващия трансформатор	100 V AC	100 V AC
4.11	Обявен вторичен товар на захранващия трансформатор	Да се посочи	500 VA
4.12	Минимален диапазон на оперативното напрежение	-15% +10%	-15% +10%
4.13	Капацитет на необслужваемата акумулаторна батерия с гелов електролит	20 бр. операции дистанционно затваряне/отваряне на прекъсвача и пренос на данни за период от 24 часа без захранване на ниво 20 kV	Да

0009

№ по ред	Характеристики	Изискване	Гарантирано предложение
4.14	Степен на защита на комутационния модул от проникване на твърди тела и вода съгласно БДС EN 60529+A1:2004 или еквивалентно/и	min IP 65	IP 65
4.15	Степен на защита на обвивката на таблото за управление и комуникации от проникване на твърди тела и вода съгласно БДС EN 60529+A1:2004 или еквивалентно/и	min IP 44, мерки за неупълномощен достъп	IP 44
4.16	Степен на защита на таблото за управление и комуникации от проникване на твърди тела и вода съгласно БДС EN 60529+A1:2004 или еквивалентно/и при отворени външни врати	min IP 20, мерки за неупълномощени манипулации	IP 20
4.17	Устойчивост на вибрации на таблото за управление и комуникации	Да се посочи	2G
4.18	Защита на свързващите кабели от механични въздействия и атмосферни влияния	Гофрирани неметални гъвкави тръби и/или тръби от непластифициран поливинилхлорид PVC-U	Да
4.19	Клемови съединения за помощните вериги (захранване, управление и сигнализация)	Резбови	Да
4.20	Експлоатационна дълготрайност на комутационния модул	min 25 години	45 години
4.21	Период на необслужваемост на комутационния модул	min 5 години	5 години
4.22	Табелка за техническите характеристики и надписи	На български език	Да
4.23	Тегло на комутационния модул, kg	Да се посочи	145 kg
4.24	Тегло на таблото за управление и комуникации, kg	Да се посочи	115 kg

## ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИИ

### НА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМ ТРИПОЛЮСЕН, ДВУПОЗИЦИОНЕН ПРЕКЪСВАЧ (РЕКЛОУЗЕР)

#### 1. Характеристика

Системата за управление /СУ/ е локално устройство, което работи в реално време със SCADA системата. Събира и предава информация за състоянието на телеуправляемия триполюсен, двупозиционен прекъсвач, измерените величини и осигурява дистанционното му управление от Специализираните диспечерски звена (СДЗ). Обмена на информацията се осъществява в реално време със SCADA системата, внедрена в „ЧЕЗ Разпределение България“ АД.

СУ трябва да бъде с модулна конструкция и трябва да бъде съоръжен със захранващ модул, комуникационен модул и модул измерване, управление и сигнализация. Модулната конструкция на СУ трябва да позволява бърза и лесна подмяна на всеки отделен модул, независимо от другите модули.

Потребителското сервизно обслужване на софтуера на СУ и диагностиката за повреди трябва да се извършва дистанционно, посредством използваните канали за комуникационна връзка на СУ със SCADA системата и на мястото на експлоатация, без да се налага рестартиране на SCADA системата.

Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на СУ трябва да се извършва дистанционно и на мястото на експлоатация.

В случай на прекъсване на захранването на СУ не трябва да има загуба на софтуер, параметризация, настройки и данни. След възстановяване на захранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт).

#### • Модули

##### 2.1 Захранващ модул

Основното захранване на системата за управление се осъществява през предпазител от захранващ трансформатор с номинално напрежение 100 V AC. Резервното захранване на системата за управление е с номинално напрежение 24 V DC. Резервното захранване се осъществява през предпазител от прилежаща необслужваема акумулаторна батерия с гелов електролит. Капацитетът на акумулаторната батерия осигурява нормално функциониране на системата за управление в режим на подзаряд за период минимум 7 години. При липса на основно захранване, акумулаторната батерия трябва да осигурява нормално функциониране на системата за управление минимум 24 часа. Капацитетът на акумулаторната батерия не трябва да спада за период от 4 години повече от 80% от първоначалния капацитет на нов зареден акумулатор. Захранващият модул трябва да има функцията за изключване на системата за управление при напрежение на акумулаторната батерия под 22 V DC.

Захранващият модул трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа.

Клемите за свързване на захранващият модул с акумулаторната батерия трябва да бъдат от предната страна.

##### 2.2 Комуникационен модул

Захранването на комуникационния модул е вътрешно.

Подходът на кабелите трябва да бъде от предната страна.

Комуникационния модул трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа и наличието на комуникация.

Към комуникационния модул трябва да има последна версия потребителски софтуер за дистанционно и от мястото на експлоатация повторно стартиране (reset), параметризиране и тестване, на български или английски език, включително лиценз за неговото използване и безплатно обновяване на версиите.

Комуникационната връзка на СУ със SCADA системата да се осъществява по GSM/GPRS канал на мобилен оператор.

Потребителската настройка на параметрите на мрежовата комуникация, трябва да се извършва дистанционно или от мястото на експлоатация, чрез вграден web сървър с потребителско задаване на IP адрес. Изграждането и настройките на канала за връзка да са разрешени и свободни за конфигуриране от потребителя. GSM/GPRS антената е неразделна част от СУ.

За свързване с външни устройства комуникационния модул има комуникационен интерфейс, с възможност за свързване към двупроводна и четирипроводна RS-485 мрежа, със скорост на предаване до 38400 Bd. Връзката се осъществява посредством сериен RJ-45 конектор.

При предаване на данни СУ трябва да поддържа:

- двупосочна комуникация със SCADA системата при скорости минимум 9600 Bd;
- да комуникира независимо и в паралел с минимум две централни станции;
- протоколи IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и да има възможност да работи поотделно или заедно с двата протокола за комуникация със SCADA системата.

Данните, сигналите и командите за управление трябва да се предават с времеви отпечатък (timestamp), чрез потребителско присвояване на IEC адреси на предаваните данни и ASDU (Application Service Data Unit) адрес на СУ. СУ трябва да позволява настройка от потребителя по лист за оперативна съвместимост (Interoperability sheet) на SCADA системата, внедрена в „ЧЕЗ Разпределение България“ АД.

За параметризация и тестване на системата за управление на мястото на експлоатация, комуникационният модул трябва да има възможност за свързване към преносим компютър през LAN порт с поддръжка на TCP/IP протокол. Връзката се осъществява посредством RJ-45 със скорост 10/100 Mbps.

### 2.3 Модул измерване, управление и сигнализация

Модулът е снабден с аналогови входове за напрежението на трите фази (Ua-n, Ub-n, Uc-n), аналогови входове за напрежението от захранващия трансформатор (Ux), аналогови входове за токът на трите фази (Ia, Ib, Ic), цифрови входове за сигнализация и цифрови изходи за управление.

Захранването на цифровите входове и цифровите изходи е вътрешно с номинално напрежение 24 V DC.

Подходът на кабелите да бъде от предната страна на модула и да бъде посредством куплунги, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2.5 mm<sup>2</sup>.

Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режимът на работа и наличие на сигнали за цифровите входове и цифровите изходи.

Към модул измерване, управление и сигнализация трябва да има последна версия потребителски софтуер за дистанционно и от мястото на експлоатация повторно стартиране (reset), параметризиране, актуализация на базата данни и тестване, на български или английски език, включително лиценз за неговото използване и безплатно обновяване на версиите.

#### Параметри на аналогови входове

№ по ред	Параметър	Стойност
1.	Номинален ток	5 A
2.	Ток на претоварване с продължителност 1 min.	min 150 A
3.	Клас на точност при номинален ток	± 5 %
4.	Сечение на свързващите клеми	2,5 mm <sup>2</sup>

#### Параметри на цифрови входове

№ по ред	Параметър	Стойност
1.	Брой	min 8 (Да се посочи)
2.	Вид	Активни
3.	Брой на промените за 1 min.	от 0 до 255

#### Параметри на цифрови изходи

№ по ред	Параметър	Стойност
1.	Брой	min 4
2.	Продължителност на времето за включване	от 10 ms до 600 s
3.	Номинален ток на контактите	8A/24V DC
4.	Вид	Активни

5.	Брой цикли	2 x 10 <sup>7</sup>
----	------------	---------------------

Модулите на системата за управление трябва да бъдат разположени в една кутия (rackmount case), монтирана в таблото за управление и комуникация. Всеки отделен модул, монтиран в кутията трябва да бъде маркиран за лесно разпознаване. Присъединителните проводници между клемореди, клеми и други присъединителни елементи трябва да бъдат маркирани от двете страни. Всички етикети, гравирани надписи и друга маркировка трябва да бъдат на български или английски език. Трябва да се използват международно приети символи. Маркировката трябва да бъде релефна и да съответства на приложената съпроводителна документация.

Системата за управление трябва да е защитена от смущения и да осигурява надеждна защита на всички вътрешни модули и интерфейси от пренапрежения в районите на електроенергийните обекти. Системата за управление трябва да работи в необслужваем режим.

### 3. Съответствие със стандартизационните документи:

Електронното съоръжаване на системата за управление на телеуправляемия триполюсен, двупозиционен прекъсвач трябва да съответства най-малко на посочените по-долу стандарти и на техните валидни изменения и поправки за безопасност, устойчивост на електромагнитни смущения (EMC) и ниво на електромагнитни излъчвания (EMI) или еквиваленти, както следва  
БДС EN 60950-1:2006 „Устройства/съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 1: Общи изисквания (IEC 60950-1:2005, с промени)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-2:2009 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-2: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 61000-4-2:2008)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-3:2006 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле (IEC 61000-4-3:2006)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-4:2012 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2012)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-5:2007 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2005)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-6:2009 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 6: Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 61000-4-6:2008)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-8:2010 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 8: Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения (IEC 61000-4-8:2009)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-9:2004 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 9: Изпитване на устойчивост на импулсно магнитно поле (IEC 61000-4-9:1993)" или еквивалентно/и;

БДС EN 61000-4-10:2001 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 10: Изпитване на устойчивост на магнитно поле със затихващи колебания. Основна публикация за EMC (IEC 61000-4-10:1993)" или еквивалентно/и.

### 4. Функции

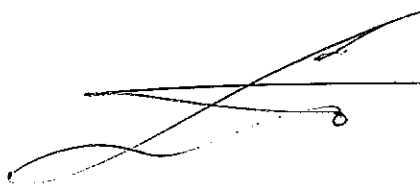
Основната функция на телеуправляемия триполюсен, двупозиционен прекъсвач е да включва, да провежда за определено време и да изключва токове при късо съединение в електропроводната линия и да изпълнява трикратен цикъл на автоматично повторно включване (АПВ) - O-t<sub>1</sub> – CO – t<sub>2</sub> – CO – t<sub>3</sub> – CO.

Системата за телеуправление трябва да осигурява допълнително следните функции:

- Определя среден ток на трите фази (I<sub>av</sub>);
- Определя токът с нулева последователност (3I<sub>0</sub>);
- Определя средно фазно напрежение (U<sub>av</sub>);
- Определя линейните напрежения (U<sub>ab</sub>, U<sub>bc</sub>, U<sub>ac</sub>);
- Определя средно линейно напрежение (U<sub>s</sub>);
- Определя напрежението с нулева последователност (3U<sub>0</sub>);
- Определя активната мощност;
- Определя реактивната мощност;
- Определя пълната мощност;
- Определя фактора на мощността;

0013

- 
- Сигнализира за положението на контактната система на комутационния модул (СО);
  - Индикация за несъответствие на положението на моторното или електромагнитно задвижване и комутационното състояние на контактната система и състояние на ключа за локално/дистанционно управление;
  - Потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад /сигнал/ за земно съединение;
  - Потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад /сигнал/ за свръхтокове – токове на късо съединение и токове при претоварване;
  - Потребителско дефиниране на виртуално устройство за приемане на измервани величини, сигнали, команди и други от различните модули на СУ;
  - Незабавен доклад /сигнал/ за отворена врата на таблото за управление и комуникации;
  - Блокиране на дистанционното управление в случаите на преминаване на локално управление;
  - Дистанционно въвеждане/извеждане на автоматично повторно включване /АПВ/;
  - Потребителска настройка на циклите на автоматично повторно включване /АПВ/;
  - Цикличен тест и индикация на напрежението и капацитета на акумулатора;
  - Индикация на наличие/отсъствие на напрежение от захранващия трансформатор;
  - Потребителска настройка на стойностите на температурата във вътрешността на таблото за управление и комуникации за управление на температурния режим;
  - Дистанционно и локално параметризиране на всички настройваеми параметри на изпълняваните функции;
  - Автодиагностика на годността на работа на системата със сигнализация за повреда;
  - Синхронизация на часовника за реално време със SCADA;
  - Архивира всички възникнали събития и измервани величини за минимум хиляда промени в случай на прекъсване на комуникацията със SCADA системата. Автоматично актуализира SCADA системата с архивираните събития и измерените величини при възстановяване на комуникацията;



0014



## Вентилен отвод метало-оксиден тип без искрови разрядници, 20 kV, 10 kA, клас 2

### Характеристика на материала:

Метало-оксиден (ZnO) вентилен отвод без искрови разрядници, за монтиране на закрито и открито, с трайно работно напрежение min 21,6 kV, с номинален разряден ток 10 kA, с разряден клас на линията 2, с полимерна изолационната обвивка, с принадлежности (аксесоари) за свързване между тоководещи части и земя. Конфигурацията на стрехите на полимерната изолационна обвивка съответстват на изискванията на IEC/TS 60815-3.

### Използване:

Вентилният отвод е предназначен за използване в електроразпределителни мрежи с номинално напрежение 20 kV с изолирана неутрала, със заземена през дъгогасителна бобина неутрала, със заземена през активно съпротивление неутрала или с комбинирано заземяване на неутралата през дъгогасителна бобина и активно съпротивление в райони с интензивност на мълниеносната дейност над 100 часа годишно или с преобладаващ брой потребители с повишени изисквания за осигуреност на електроснабдяването.

### Технически данни:

#### 1. Характеристики на работната среда

№ по ред	Характеристика	Стойност
1.1	Място на монтиране	На открито/закрито
1.2	Максимална околна температура	+ 40°C
1.3	Минимална околна температура	Минус 25°C
1.4	Относителна влажност	До 100 %
1.5	Надморска височина	До 1000 m
1.6	Интензивност на мълниеносната дейност	Над 100 часа годишно
1.7	Други работни условия	Съгласно т. 5.4.1 от БДС EN 60099-4

#### 2. Параметри на електроразпределителната мрежа

№ по ред	Параметър	Стойност
2.1	Номинално напрежение	20 000 V
2.2	Най-високо напрежение на съоръженията	24 000 V
2.3	Най-високо напрежение на системата	21 600 V
2.4	Номинална честота	50 Hz
2.5	Брой на фазите	3
2.6	Заземяване на звездния център	<ul style="list-style-type: none"><li>• През дъгогасителна бобина;</li><li>• изолиран звезден център;</li><li>• през активно съпротивление; или</li><li>• през дъгогасителна бобина комбинирана с активно съпротивление.</li></ul>
2.7	Максимална стойност на временните пренапрежения (при земно съединение) / максимална продължителност на временните пренапрежения:	-

№ по ред	Параметър	Стойност
2.7a	заземяване през дъгогасителна бобина; или изолиран звезден център	23,7 kV/2 часа
2.7b	заземяване през активно съпротивление; или през дъгогасителна бобина комбинирана с активно съпротивление	21,6 kV/3 s
2.8	Изоляционен ниво:	-
2.8a	Обявено издържано мълниев импулсно напрежение (върхова стойност)	125 kV
2.8b	Обявено краткотрайно (1 min) издържано напрежение с промишлена честота (50 Hz) (ефективна стойност)	50 kV
2.9	Ток на късо съединение в мястото на монтиране на вентилния отвод - максимален ток при трифазно късо съединение	15 kA

### 3. Свързване в системата и защитавани съоръжения

№ по ред	Наименование	Изискване
3.1	Свързване в системата	Между фаза и земя
3.2	Защитавани съоръжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разпределителни трансформатори 20/0,4 kV, свързани директно към въздушна електропроводна линия (ВЛ) или чрез присъединена към ВЛ кабелна линия;</li> <li>- кабелни линии 20 kV;</li> <li>- входове на разпределителните уредби;</li> <li>- КРУ в элегазова изолационна среда (GIS)</li> </ul>

### 4. Технически характеристики

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено издържано напрежение при атмосферни пренапрежения 1,2/50 $\mu$ s	min 125 kV	125 kV
4.2	Обявено издържано 1 min напрежение с промишлена честота 50 Hz при мокра изолация	min 50 kV	50 kV
4.3	Ниво на частичните разряди при 1,05 U <sub>c</sub>	max 10 pC	1,42
4.4	Материал, от който е изработено нелинейното съпротивление (варистор)	ZnO	ZnO
4.5	Материал, от който е изработена изолационната обвивка	Полимер	Полимер
4.6	Материал, от който са изработени принадлежностите (аксесоарите)	Неръждаема стомана	Неръждаема стомана
4.7	Якост на опън	min 1 kN	1 kN

0016



4.8	Якост на усукване	min 50 Nm	50 Nm
4.9	Якост на огъване	min 200 Nm	350 Nm

#### 5. Принадлежности (аксесоари)

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Аксесоари за присъединяване на вентилния отвод към тоководещи части и към заземителния контур	Резбови съединения (шпилки) с резба M12, съоръжени съответно с две гайки и две подложни шайби и средства срещу самоотвиване	Да
5.2	Възможност на резбовите съединения за присъединяване на две кабелни обувки	Да	Да

#### 6. Технически параметри

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Трайно работно напрежение, $U_c$	min 21,6 kV	24 kV
6.2	Обявено напрежение, $U_r$	min 27 kV	30 kV
6.3	Номинален разряден ток, $I_n$ ( 8/20 $\mu$ s )	10 kA	10 kA
6.4	Силнотоков импулс (4/10 $\mu$ s)	100 kA	100 kA
6.5	Разряден клас на линията	2	1
6.6	Устойчивост на ток на късо съединение	min 20 kA/0,2 s	20 kA/0,2 s
6.7	Остатъчно напрежение при номинален разряден ток $I_n$ , $U_{res}$	max 75 kV	75 kV
6.8	Устойчивост на продължителен токов импулс	min 250 A/2000 $\mu$ s	400 A/2000 $\mu$ s
6.9	Стойност на временните пренапрежения съгласно приложение D на БДС EN 60099-4:	-	-
6.9a	с продължителност 3 s	min 28 kV	28 kV
6.9b	с продължителност 100 s	min 26 kV	26 kV
6.9c	с продължителност 7200 s	min 23,7 kV	23,7 kV
6.10	Изоляционно разстояние по повърхността	min 540 mm	830 mm
6.11	Височина без аксесоарите за присъединяване	max 425 mm	316 mm
6.12	Тегло, kg	Да се посочи	3,25 kg

0017

## Ключалки със секрет за електрически съоръжения и въртяща ръкохватка

### Характеристика на материала:

Секретите трябва да бъдат произведени и кодирани от възприетата от Възложителя фирма-производител на заключващите системи или еквиваленти.

### Използване:

Ключалките са предназначени за отключване/заклучване на брави /ръкохватки/, монтирани на електроразпределителните съоръжения, намиращи се в експлоатация в електрическата разпределителна мрежа на дружеството.

### Технически данни

#### 1. Характеристики на работната среда

№ по ред	Характеристика	Стойност
1.1	Максимална температура на околната среда	До +40°C
1.2	Минимална температура на околната среда	Не по-ниска от минус 25°C
1.3	Относителна влажност	До 100 %
1.4	Надморска височина	До 2000 m

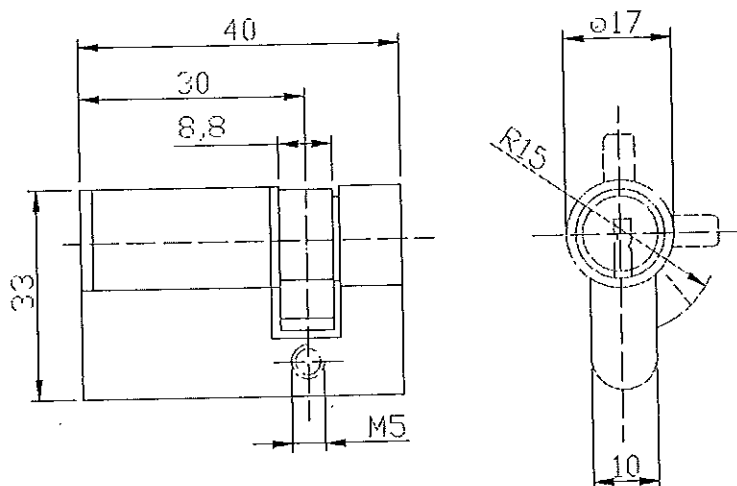
#### 2. Технически параметри/характеристики и др. данни

№ по ред	Параметър/хар-ка	Изискване
2.1	Материал	Ключалките трябва да бъдат изработени от подходящи метали и/или метални сплави осигуряващи механична и корозионна устойчивост на изделията и безотказна експлоатация без заклиняване през време на гарантирания експлоатационен период.
2.2	Опаковка	а) В подходяща опаковка, която предпазва изделието от механични въздействия и атмосферни влияния при транспорт и съхранение. б) Върху опаковката трябва да има етикет, поставен във водозащитен прозрачен плик, със следната информация: <ul style="list-style-type: none"><li>• наименованието и/или логото на производителя;</li><li>• страна на производство;</li><li>• година на производство;</li><li>• наименованието на изделието;</li><li>• брой;</li><li>• брутно тегло, kg.</li></ul>
2.3	Експлоатационна дълготрайност	min 30 години

0018

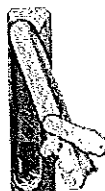
### 3. Патрон халф цилиндър със секрет

№ по ред	Параметър/хар-ка	Изискване	Гарантирано предложение
3.1	Конструкция	а) Конструкцията на патрон халф цилиндър със секрет, трябва да бъде от показания по-долу вид на фигура 1.	Конструкция на патрон халф цилиндър със секрет съгласно фигура 1
		б) Повърхностите на изделието трябва да бъдат без конструкционни дефекти, шупли, грапавини и остри ръбове.	Повърхностите на изделието ще бъдат без конструкционни дефекти
3.2	Размери	а) Съгласно фигура 1. Допускат се отклонения от посочените конструктивни размери, във връзка с необходимостта от допуски в монтажа.	Конструктивните размери ще бъдат съгласно фигура 1
		б) Размера на палеца на секретният патрон е съгласно DIN-стандарт.	DIN-стандарт



Фигура 1 - Патрон халф цилиндър със секрет

Външната врата/ти трябва да бъде съоръжена/и със заключващо устройство, което осигурява тристранно заключване, включващо брава "Въртяща ръкохватка", както е показано на фигура 2 и съответната лостова система.



Фигура 2 - Въртяща ръкохватка

# Техническа спецификация на решение за изпълнение на доставка на телеуправляем двупозиционен прекъсвач

Телеуправляем товар	Количество	Мярка	Страна на произход	Производител
Телеуправляем товар двупозиционен прекъсвач				
Спецификация на един комплект GVR27	1	бр	Англия	Whipp & Bourne
RTU7M Телеуправляема модулна единица за управление на секционни комутатори	1	бр	Чехия	ELVAC
<u>Конфигурация:</u>				
Шина за 5 слота				
Захранване за вход 100V със зарядно за батерия 24V/1A				
Комуникационна карта с GPRS, RS-232/485, LAN				
10 цифрови входове, активни 24V				
5 цифрови изходи				
3 токови измерватели				
3 напреженови измерватели				
Панел за управление и сигнализация, ключ за местно/дистанционно управление				
Цифров топлинен сензор, RJ, 0,50 м				
GSM антена, 3dB, кабел 4,5 м				
Приложение	1	бр	Чехия	Dribo
Метален шкаф с RTU7M				
Акcesoари	1	комплект	Чехия	Dribo
Крепежни елементи				
Raychem HDA24MA	8	бр	Чехия	TE
Вентил димоотвод 20kV, 10kA				
POWERMAN Hot T	1	бр	Чехия	LOPOUR a syn
Телескопична дръжка 7,9 м за ръчно превключване				
RTU User center	1	бр	Чехия	ELVAC
Софтуер за параметризация				
Fault records browser	1	бр	Чехия	ELVAC
Софтуер за визуализация на фазните токове и напрежения, и сигнали				
Гаранция		Цялостно решение	2	години
		Само механичен товар прекъсвач	2	години
Срок на доставка			4	месеца

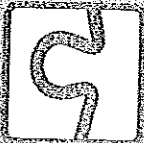



0020

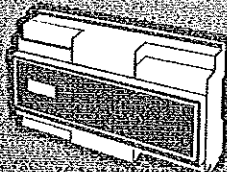




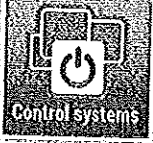
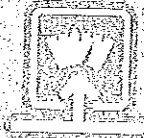
[www.rtu.cz](http://www.rtu.cz)



SCADA



RTU



Control systems



Protection 7

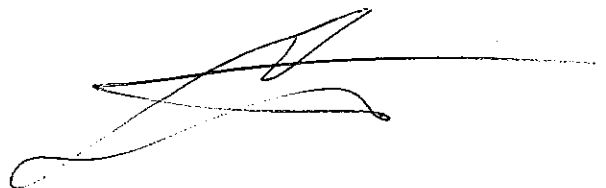
Products for power industry

Catalogue

0021

## Content

RTUs for control, protection, data acquisition and communication.....	1
Compact RTU.....	11
Modular RTU.....	21
Signaling and HMI panels.....	53
RTU accessories.....	57
Testing devices.....	61
Redundant power supply RPS II.....	67
Other electronics.....	75
SW support.....	79
SCADA SW Mikrodisečink.....	85



0022

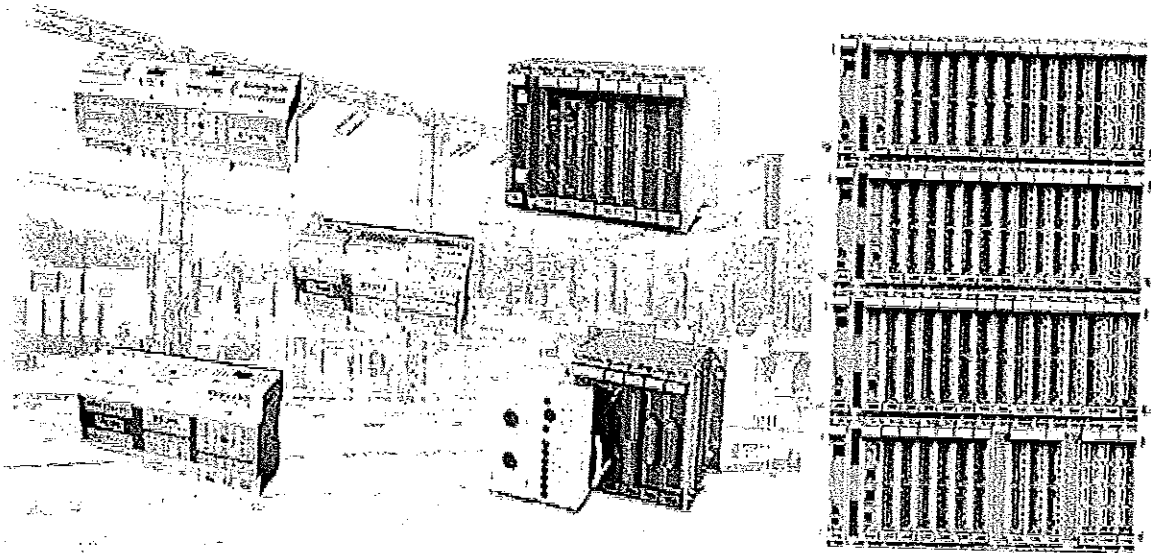


RTUs for control, protection, data acquisition and communication





## Basic information about ELVAC RTU products



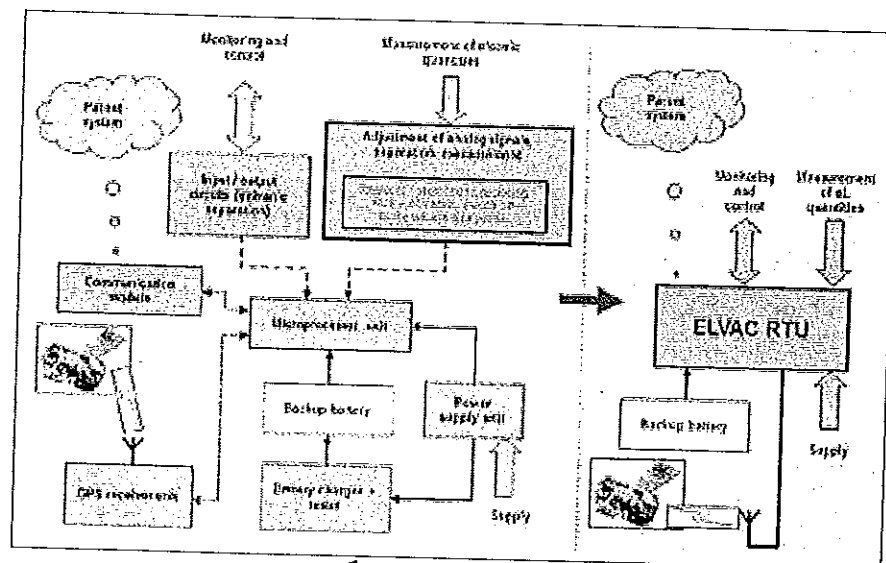
ELVAC RTU units are developed and produced directly in ELVAC a.s. and their features are a result of the knowledge and experience gained since the 1990s. Thanks to long-term cooperation with experts and perception of user needs we created devices that meet the highest demands of the energy field. Our own development and production mean a full product control to ensure the top quality based on top quality of components and manufacturing processes and we can provide also the highest standard of technical support along with customization and rapid response to market demands. The results of our work are the satisfied users of the many thousands of installations in the Czech Republic, but also in many other countries.

### ELVAC RTUs include the following functions:

- ☒ control processor unit,
- ☒ wired and wireless communication interfaces with many communication protocols,
- ☒ digital inputs and outputs,
- ☒ analog inputs for measuring of current and voltage in three-phase systems and calculation of derived values,
- ☒ protection and automation functions for reclosing,
- ☒ programmable logic and relational functions,
- ☒ power supply with controlled backup battery recharging and battery status indication,
- ☒ temperature sensors, there can be connected the others, e.g. wind power or exposure measurement.

### Internal architecture

Over years of development, simple units with digital inputs and outputs and a communication module have been replaced by unique devices that integrate many other devices typically used in energy sector. It simplifies installation, eliminates the trouble of connection and compatibility, increases reliability and user comfort. This all brings also cost effective complete solution.







## Compact and modular conception

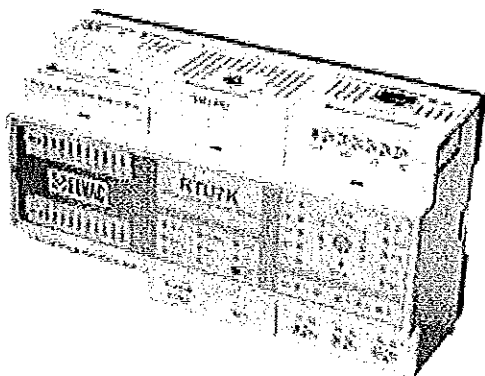
In principle, ELVAC RTU products are divided into two basic groups: Compact and modular RTU. From the user's perspective, they are fully compatible with the same software basis. The differences mainly concern the hardware capabilities of the various types and the resulting installation issues.

### Compact RTU features

- ☒ the entire unit is fitted in plastic box for mounting on DIN rail,
- ☒ the number of digital and analogue inputs is firmly defined according to the type of compact version,
- ☒ the internal design has partially modular character, there can be selected for ex. the communication interfaces or parameters of analogue inputs,
- ☒ it is used an external power supply from 10V DC to 40V DC,
- ☒ the expansion is possible via the RS-485 or Ethernet.

### Compact RTU advantage

- ☒ if the number of inputs and outputs of the compact unit is sufficient, it is cheaper solution.



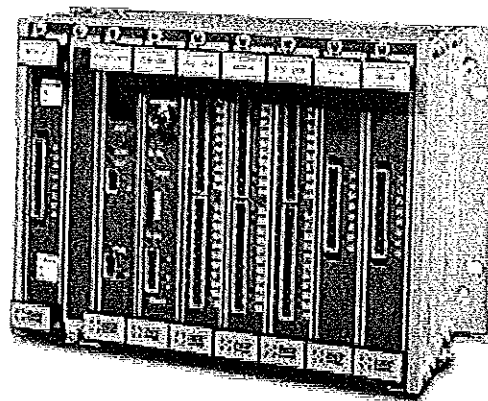
### Modular RTU features

- ☒ optional chassis from 2 up to 16 slots for wall, panel or DIN rail mounting,
- ☒ the internal conception is fully modular, the system can be fitted according to the needs of the customer with the option of future expansion,
- ☒ there are available several types of power supply modules, which have an internal measurement of power input,
- ☒ the internal conception enables the use of direct and indirect cards. The basic difference is that the signal on direct cards is connected directly to the main processor of the unit, which means that they are very fast; however, the amount of these cards in the system is limited by the given number of CPU inputs. On the contrary, indirect cards are fitted with their own

control processor and communicate with the system through an internal serial bus. This communication is slightly slower, although as a result, more of these cards can be installed into the system and this is only limited by the performance of the power supply or the space in the chassis. In case of using the protective functions evaluated by the processor that is directly located on the bus for the connection of I/O signals, then direct cards are used, indirect cards are recommended for the expansion of inputs and outputs for large systems. Some types of indirect cards with their own CPU can work as a multi-channel failure indicator or complete protection - it is possible to operate several protections for separate outlets in one RTU chassis.

### Modular RTU advantages

- ☒ "all-in-one" solution = all necessary modules in one chassis,
- ☒ unlimited configuration options,
- ☒ due to the internal power supply, there is wide range of supply voltages (e.g. directly from the power lines via the transformer),
- ☒ by measuring of the supply input, it is possible to evaluate the status on the side of power lines, where the power supply transformer is mounted (another measured information for users),
- ☒ modules for special sensors are available (e.g. wind, exposure, temperature).



## Control processor unit

The CPU board is equipped with reliable single-chip microcontroller, providing sufficient performance with low power consumption. For maximum safety of control, the switching of output relays is controlled by an auxiliary processor and the action occurs only when both CPUs are in accordance. The system provides the evaluation of each input quantity, calculation of derived quantities, recording of samples and signal filtering based on the defined limits.

RTUs for control, protection, data acquisition and communication



RTUs for control, protection, data acquisition and communication

## Communication unit

Communication options are wide. Units can be connected by wire and wirelessly with many types of protocols used in the energy industry. The user can do the remote device diagnostics, firmware update, remote parameterization, data reading, downloading records of measurements, etc.

There are available these communication interfaces: Ethernet, GPRS/UMTS, RS-232, RS-485, CLO, BT, proprietary optical RS-485 with the option of redundant ring communication with zero delay communication after the interruption of circle.

According to the used interface and the type of device there are available the following communication protocols: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, IEC 61850, DNP3, MODBUS, DLMS, HioCom2.

Units fitted with a communication card with built-in PC provide various options to secure the communication. As a standard, it is supported the security by means of TLS (Transport Layer Security). TLS can also be used for configuration in the web interface (access via HTTPS), as well as for the communication via protocols IEC 60870-5-104 and DNP3 (generally for any protocol on TCP). Security is fully in accordance with the standard IEC TS 62351-3. Communication through IPSEC can be activated at the request of the client.

## Digital inputs and outputs

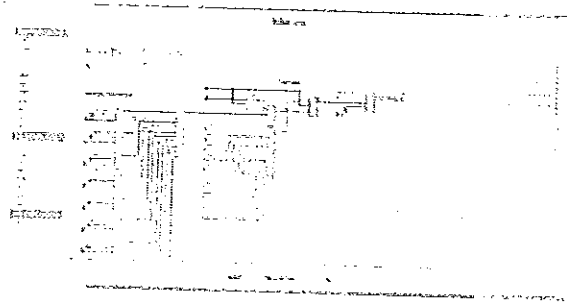
Active (internal excitation voltage) or passive (external excitation voltage) digital inputs can be used in ELVAC RTU units. The excitation voltage can be selected from 9 to 300V. The digital outputs are implemented using either a relay with NO (normally open) contact or changeover contact. The number and variations of the digital inputs and outputs are given in modular configurations according to the type of card, for the compact version is the number firmly defined.

## Analog inputs

ELVAC RTUs can be equipped with analogue cards for measuring of currents and voltages in three-phase system. Current inputs are optional for AC or DC ranges 5 mA, 20 mA, 1 A and 5 A. Voltage inputs are available in ranges from 2V to 400V. Overloadability and galvanic isolation of analog inputs are defined by the type of card and the parameters can be found on product pages of this catalogue. ELVAC RTUs can calculate further data based on the measured data, e.g. P, Q, S, phase shifts, frequency,  $U_{\phi}$ ,  $I_{\phi}$  or line-to-line voltage. Some cards can measure also  $U_0$  and  $I_0$ , what is useful for higher sensitivity of protection functions.

## Programmable logic and relational expressions

With this feature, it can be defined a new functionality in our RTU without modification of the firmware. The input values in the expressions can be measured quantity, signal or constant. RTU behavior can thus be adjusted by the user to suit the given application.

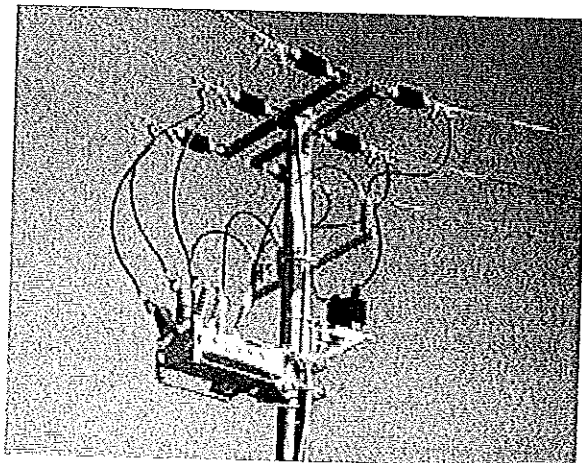


## Protections and automation functions

Very interesting feature of ELVAC RTU are the protective functions which can so successfully replace the much more expensive devices in many applications. It is one of the important features that are built into our units and greatly simplify the installation of a complete application. According to the configuration of RTU, there are used the following protections:

- voltage protection,
- directional time-depending overcurrent and short circuit protection,
- current and voltage asymmetry,
- earth-fault directional protection,
- frequency protection.

Based on the evaluation of these protective functions, the user can use the automation functions, such as reclosing and disconnecting during non-voltage interval. According to the RTU configuration, there are available more blocks of protective functions.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*





### Waveform recording

Standard part of ELVAC RTU is the option to record the waveforms of measured currents and voltages and signal states. The recordings can be used for example for analysis of failures on lines. The recordings are stored in proprietary format or in COMTRADE format with period 1 ms.

### Archiving

For slow speed recording of changes in measurements and signal states, there can be used a function of archiving. It is possible to use it for recording of values in different applications in utilities. The archiving is also used for measuring of power consumption. The advantage of archives is big memory capacity sufficient for long term records, depending on type of application.

### Power supply with battery backup

Compact versions of RTU are supplied by voltage from 10 to 40V DC. External sources are used for the supply from other ranges. For modular versions, a wider range of sources with the supply voltage from 12V up to 360V DC or from 50V to 260V AC can be selected. ELVAC RTU checks the power supply input and in the case of outage, it is switched to the battery backup. The advantage of the modular version is that it can be directly connected to the AC source to provide the user with direct information about the status of the power lines, where it is connected. It is further measured information for users.

The modular and compact versions include an integrated battery charger and regularly inspects the capacity of the battery and also have an integrated function for battery protection against excessive discharging. If necessary, i.e. for backup of motor drives of switching elements, the configuration can also be strengthened for greater charging currents for higher battery capacities.

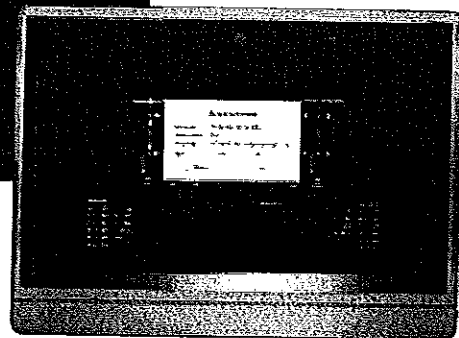
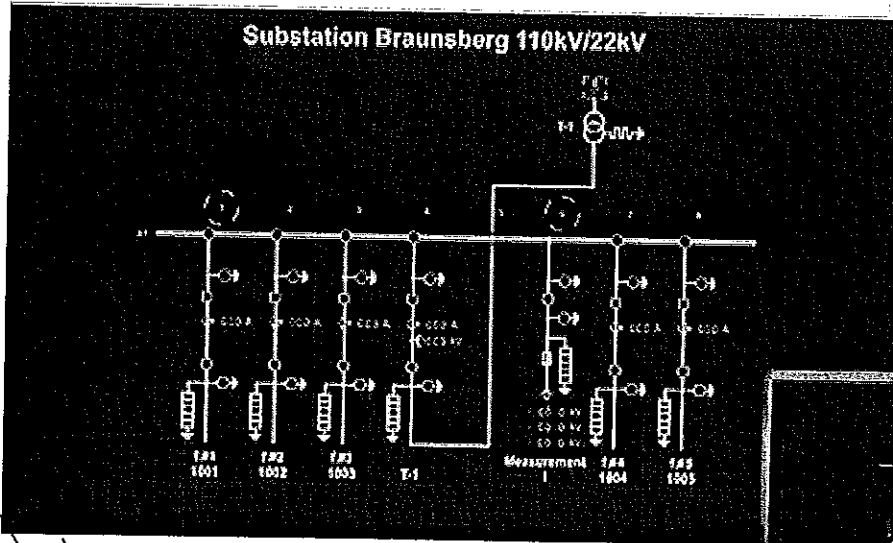
### Human-machine interface (HMI)

Very interesting feature of ELVAC RTUs is embedded HMI. It means that you can prepare visualization of controlled technology directly in RTU without necessity of using any special and expensive softwares. Moreover you do not need to have any programming skills. Everything is designed to be easy and feasible for common computer users.

HMI in our RTUs use the SVG vector format graphic file, which represents the scheme of technology and the objects in this file can be linked to the addresses in RTU. Then these objects can have different behavior, like changing the color according to internal status in RTU, control button or showing the measuring values.

The graphic file is uploaded in memory of RTU and the access is done through the web interface. There can be used any web browser for access to this HMI or there can be used the ERIC panel (see this catalog in chapter Signaling and HMI panels).

RTUs for control, protection, data acquisition and communication



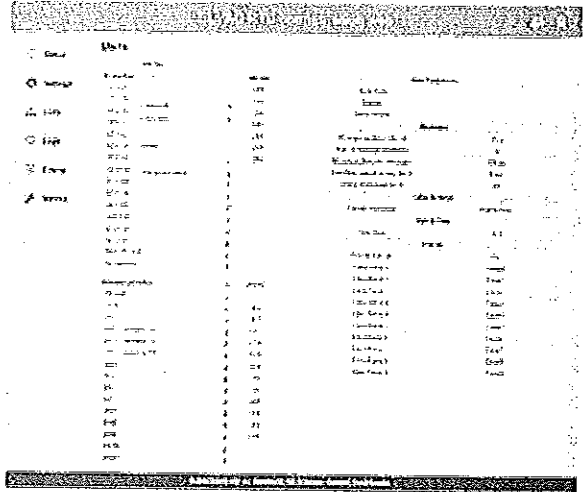
0027



RTUs for control, protection, data acquisition and communication

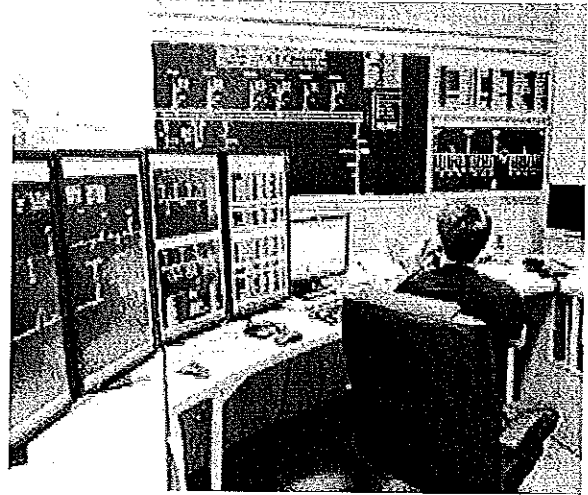
### RTU parameterization

The parametrization of RTU is very important process of settings of the internal parameters of RTU according to signals from and to various devices and communication with SCADA. ELVAC RTUs have two options, how to do it. First, it can be done through the web site. The advantage is, that it is not needed any special software installed on your computer. It is useful especially in field, when only some setup adjustment is done. Second option is using of the software RTU User Center (see this catalog in chapter SW support), which is free of charge and offers very transparent way of parameterization, especially when higher number of RTUs must be managed.



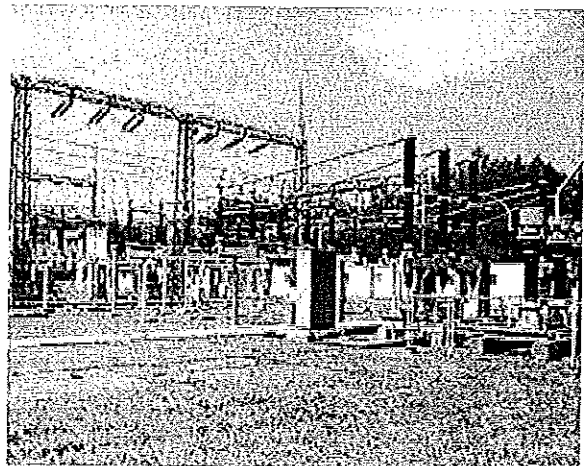
### Expandability

Due to the wide range of communication capabilities, our RTUs can be used as separate units or in larger systems. Depending on the demands of the stated application, the system can be expanded by Ethernet communication or by the serial bus RS-485. This effective form of communication enables the RTU to be used as data concentrator, to which the other RTUs or the further external devices are subordinated. From the viewpoint of the application, everything looks like one unit.



### Further options

ELVAC RTU can measure the ambient temperature by external sensor. This information can be used also for a heating or cooling control in a switchboard cabinet. Certainly, there can be connected further sensors, for example for wind power or to measure the exposure, used in applications with renewable energy sources.





## Typical ELVAC RTU applications

The general technical parameters of the units enable use in any area regarding the monitoring, processing and data acquisition. But in selected areas, the ELVAC RTUs with their specific properties significantly surpass the utility value of the third party standard units used for remote control.

A key area is the energy sector and its related industries where due to the direct three-phase measurement of voltage, current and the derived values in relation to the integrated protections and automation functions, the "all-in-one" solution for monitoring and control of distribution networks is offered. A galvanic isolation with high electric strength, digital inputs with impulse counter, period measurement and time filtering, enables easy and fast connection to consumption measuring devices (electricity meters, flow meters) in the electricity, thermal, gas, water sectors, etc. Great communication abilities, integrated temperature measurement, backup of power supply and other standard ELVAC RTU properties enable the use in a wide range of applications across the industry, transport and building automation.

The growing demand for intelligent networks (SMART GRID) in relation to the growing ratio of renewable energy sources, calls up the requirements for information about the status of the network. It is more important not only to indicate problems when they occur, but to prevent them and this can only be achieved by continuous measurement.

### Control of power distribution

#### Substations

- ☒ measurement, monitoring, control and integrated protections,
- ☒ centralized/distributed system,
- ☒ optical communication with optional redundant ring.

A typical product used in substations is the modular version RTU7M in bigger chassis (8, 10, 16 slots) due to the requirement for greater numbers of inputs and outputs in systems. Individual RTUs can be

connected and cascaded into larger system and some of the units can be designated as data concentrator which communicates with the higher system (SCADA). Due to the extensive communication abilities, our RTUs can be used in new installations, but also for retrofitting.

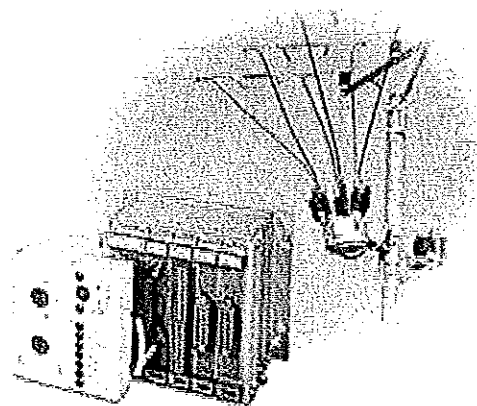
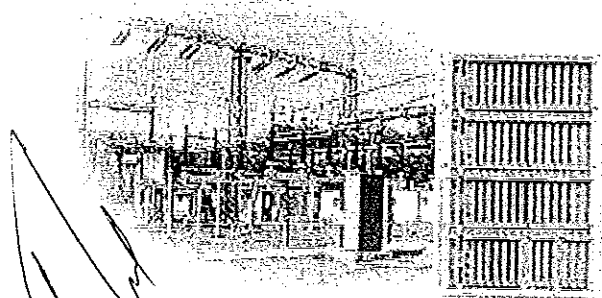
#### Overhead lines

- ☒ remote monitoring and control of reclosers and remotely controlled disconnectors,
- ☒ reclosers – automatic disconnection in the case of failure, reclosing,
- ☒ disconnectors – automatic disconnection in voltage-free pause,
- ☒ measurements of currents and voltages,
- ☒ fault detection (overcurrent, short circuit, current asymmetry, overvoltage, undervoltage, earth fault, incorrect frequency).

This area of applications has several solution options depending on the approach and requirements of the investor. In some distribution companies, only some current faults are indicated, which is stated by the fact that voltage and current sensors for outdoor use are important items in budgets. However, the best results in terms of evaluating the situation in the network are achieved in the case of complex current and voltage measurement. As a result, the whole range of protective functions exactly indicates the type and position of the problems in the network. Due to the fact that the RTU can analyze the records, then the exact reason of the problem can be stated and a service team can be sent to the site with more precise information about the position and type of defect. The end result is significantly shorter time for removing the defect and the resulting economic effect.

The most frequently used configurations for these applications are the compact RTU7K or modular RTU7M in five slots chassis equipped with the required communications, measurement inputs and digital inputs and outputs.

RTUs for control, protection, data acquisition and communication





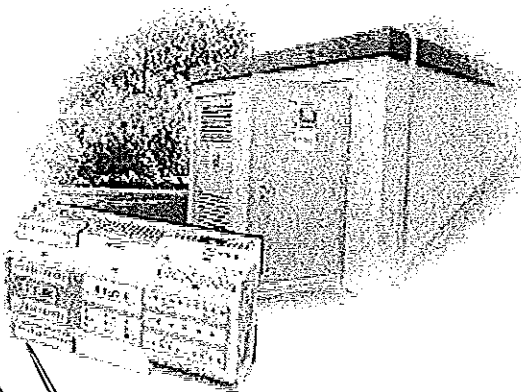
### Cable networks

- ☒ measurement of currents,
- ☒ faults indication (overcurrent, short circuit, earth fault, current asymmetry),
- ☒ monitoring of binary signals (door contact, protective elements),
- ☒ remote control option.

For medium voltage cable networks, it is usually sufficient to measure only currents, because the external influences on the voltage level are limited. This fact significantly decreases solution costs, because it eliminates the need to invest into voltage sensors and measuring inputs.

The space saved in the RTU configuration can be used for the installing a higher number of current inputs. As a result, the compact RTU7.4 version can use up to 4 groups of 3-phase measurements (in total 12 inputs), which is usually sufficient for monitoring of whole distributional transformer station (MV/LV substation).

For modular versions of the RTU7M a similar solution can be used with cards RTU7M M3ZQ, where in addition to the option to measure and monitor medium voltage, there is the option to measure and monitor directly currents and voltages on low voltage side using the cards EP-3U/xxx/3I/xxx in the function of an indicator, as well as for complete protection. By combining these cards in one system, it is possible to resolve the control and measurement of the distributional transformer stations for both medium and low voltage sides. It significantly contributes to the solution from the viewpoint of the monitoring and control of networks, where a renewable energy sources are connected that can cause problematic fluctuations in the network. It is possible to easily locate such problems with our systems and repair them in time. Similarly, such solutions can also be applied to older networks where problems are caused by the age or improper connection of networks (e.g. unbalanced loading of phases, etc.).

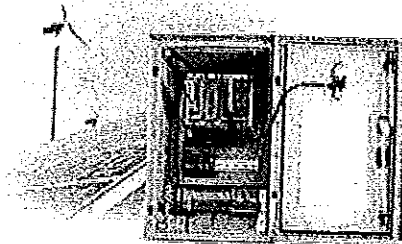


### Dispatching control of renewable energy sources

#### System features

- ☒ measurement of P, Q, U, I and derived values,
- ☒ remote control of performance,
- ☒ data providing to a plant operator,
- ☒ communication with SCADA via GSM/GPRS using the protocol IEC 60870-5-104,
- ☒ optional connection of another sensors via RS-485 or Ethernet using the protocol MODBUS,
- ☒ short delivery times, superior technical support,
- ☒ possible modifications according to the request of the client.

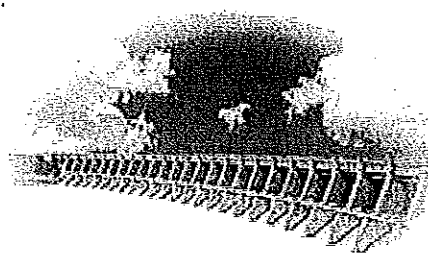
RTU7KL units are most frequently used for these applications, or alternatively similar configurations of the modular RTU7M, where further sensors or required interfaces can be added due to the wider selection of cards.



### Control of other energy sources

As mentioned previously, RTU are usually fitted with inputs, outputs and communication interfaces that can be used in a wide spectrum of applications, not just in the power distribution. However, for these purposes, a slightly different processing of signals is required concerning the speed, as well as the length of the records, etc. It is possible to use units with adjusted firmware for control of such resources, like:

- ☒ heat,
- ☒ water,
- ☒ gas.



0030



## Enterprise energetics

Energies are the basic input into production and therefore it is very important to monitor these resources and to control the processes of their management. The basic and the most frequently used resource of energy in companies is, of course, electricity and in this area the principles of control are similar to traditional electricity distribution, only in smaller scope. In industrial enterprises, important energy resources are also gas, heat or water.

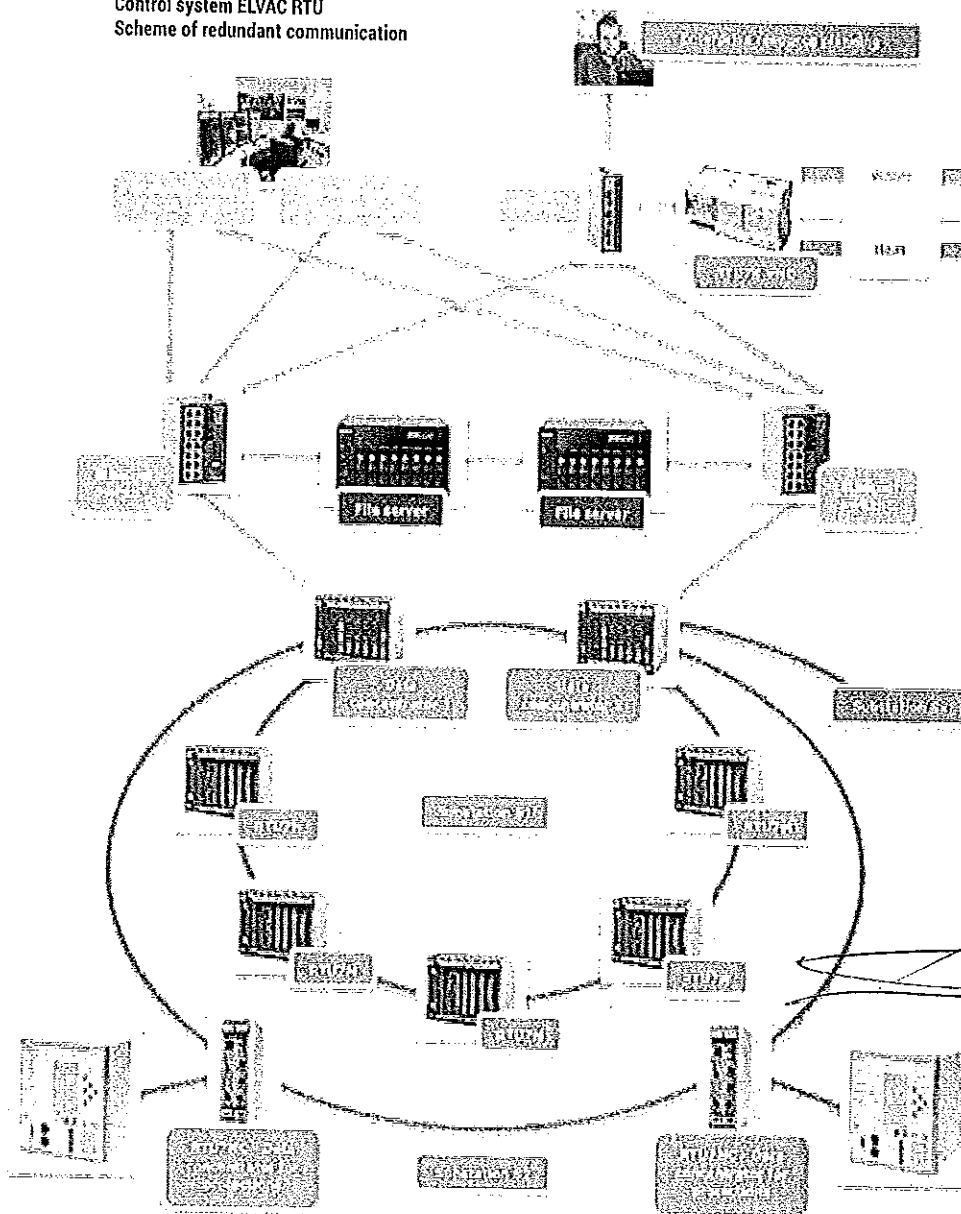
All these resources can be monitored in a similar way, only the types of sensors are different for the stated types of energies. All data is then concentrated and sent to the control room and other databases serving for various purposes, e.g. sales and service systems.

Similar types of RTUs as for the above-mentioned applications in distribution systems are used for control and monitoring of electric energy. For other types of energies, it is recommended to modify the method of data evaluation, because it has other requirements for the speed and length of the data storage. Therefore, ELVAC offers different types of RTUs recommended for measurement and control of electric energy, as well as for other energies.

ELVAC provides also products that complete RTU systems and together they form a complex control system. These include the Mikrodispečink SCADA system, redundant power supplies, large screens with rear projection or multi-displays.

RTUs for control, protection, data acquisition and communication

Control system ELVAC RTU  
Scheme of redundant communication





## Other applications

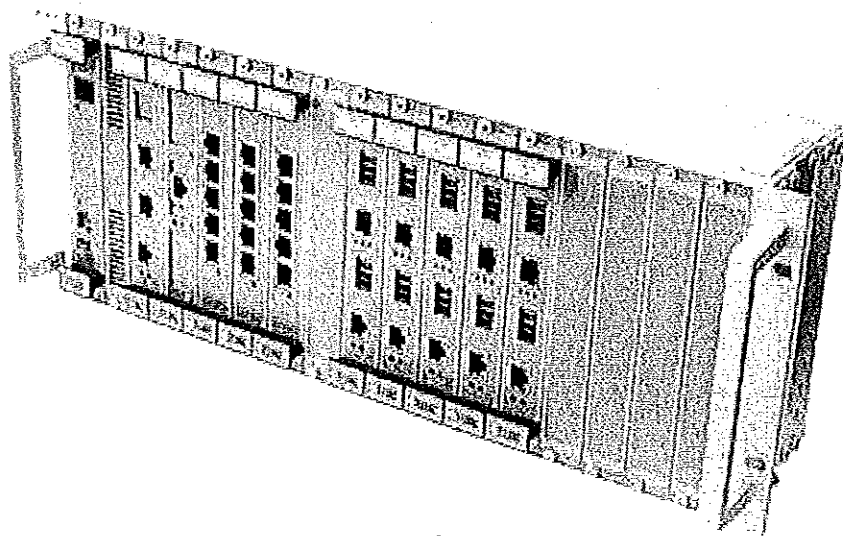
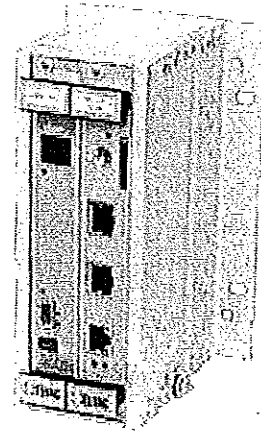
**Power quality metering** – there are power quality meters in our assortment, which can work as a standalone power metering devices in class A and S. Data can be transferred through the LAN or our RTUs into SCADA systems or other databases. Power quality can be measured on MV or LV sides in substations, secondary substations, enterprise mains or for energy management and monitoring of the buildings, generators, transformers or others devices.

**Communication converters** – communication modules with built-in PC (e.g. RTU7M COMIO PC2) are strong tools for conversion of communication between various protocols used in energy sector, e.g. IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, DNP3 and others. The conversion of the communication can run between devices or with the SCADA system.

**Communication gates** – not all devices, especially the older ones, have the communication resolved. Connection to ELVAC products (e.g. RTU7C) resolves this problem at an acceptable price.

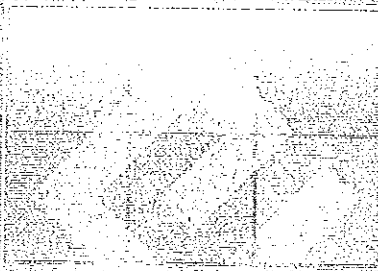
**Time synchronization in systems** – besides many other interfaces, ELVAC RTUs can be equipped with GPS interface, which is used for obtaining of exact time. This information can be provided further to the devices in the system.

**Data concentrators** – ELVAC RTUs have wide communication abilities. If there are many devices in the network then it can be more effective, or in some cases it is even necessary, to concentrate data in the stated nodes and then send it to the master system. In this way, data can be collected from various types of interfaces and protocols. Everything can be implemented as redundant system which can communicate with the master system, e.g. via two separate channels or, for example, it is possible to communicate within subordinated systems in the ring connection. The modular version of the concentrators can be designed according to the demands of applications.





Compact RTU



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten scribbles]*

0033

*[Handwritten signature]*  
11



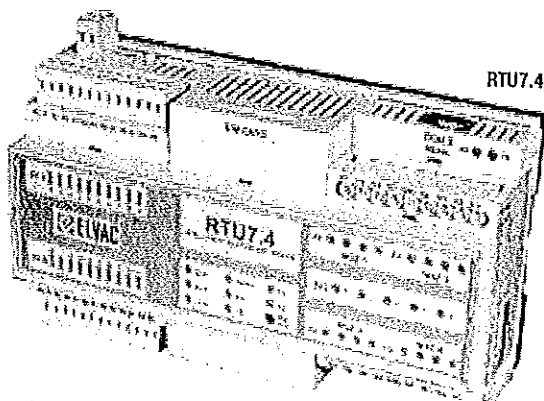
# RTU7.4 (PC2) – control and communication unit, measurement 4 × 3I

## Unit description

The RTU7.4 is derived from a well-established series of compact RTUs from ELVAC a.s., designed for remote monitoring of energy networks, and further areas with high requirements for system reliability and robustness. The compact design integrates in one unit four three-phase measurement of currents, digital inputs and outputs, a communication module and a charger of backup batteries which is very cost-effective and simplifies system installation and maintenance. The unit can record the waveforms of signals on analogue inputs triggered from fault events. These records can be remotely downloaded and analyzed. Similarly, it is possible to remotely parameterize the unit and upgrade firmware. The RTU7.4 PC2 version is fitted with a more powerful communication card to support more demanding communication tasks.

## Typical applications

- ☒ indicator of fault currents in cable grids.



## Technical specification

Current inputs	4 × (3 × 20 mA AC/DC)
Digital inputs	20 × optocoupler, active or passive inputs, signaling voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact 3 A / 240 V AC / 30 V DC), 1 × relay (changeover contact 5 A / 240 V AC / 30 V DC)
Communication cards	Standard COMIO4, optionally card COMIO-PC2 with embedded PC
Communication interfaces	Depending on the type of communication card - Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, RS-232/422/485
Antenna connector	FME with card COMIO4 or SMA with card COMIO PC2
Power supply voltage	10 V DC to 40 V DC
Voltage of backup battery	12 V, optionally 24 V
Max. charging current of battery	1 A
Max. maintenance battery voltage	13.7 V, optionally 27.4 V
Switch off voltage (battery protection)	11 V, optionally 22 V
Temperature sensor	Measured range -55 °C to 125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 °C to 85 °C
Operating temperature	-25 °C to 50 °C
Storage temperature	-30 °C to 75 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	157 × 90 × 60 mm (W × H × D) without connectors
Ingress protection	IP20 (IP21 with protection cover – for free on demand)

## Basic features of unit

- ☒ 20 × digital input, periodical evaluation and filtering of input changes,
- ☒ 4 × three-phase measurement of currents, periodical evaluation of values,
- ☒ 5 × relay output, automation functions,
- ☒ auxiliary contact ON REL, useful for example for disconnection of a devices connected to battery,
- ☒ internal temperature of RTU is measured directly, another input for external sensor for environment measurement of RTU,
- ☒ external power supply 10 V DC to 40 V DC, the voltage must be 5 V higher than voltage of a backup battery,
- ☒ controlled charging of backup battery 12 V or 24 V, periodical testing of battery status (capacity),
- ☒ time analysis of measured values with option of recording and remote downloading of records,
- ☒ signaling of earth fault, overcurrent, short circuit, optional choice of automation functions,
- ☒ time information is provided by master system (SCADA) or via GPS receiver,
- ☒ the number of inputs or outputs of RTU can be extended with another external modules or RTUs via RS-485,
- ☒ optional control via HMI terminals,
- ☒ communication card COMIO4 - RS-232/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, version PC2 additionally RS-422, CSD,
- ☒ supported communication protocols – MODBUS, HiCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, FTP, HTTP, DLMS,
- ☒ version RTU7.4 PC2 supports also IEC 61850, DNP3, L2TP, secured communication according to IEC TS 62351-3 and another option according to user demands,
- ☒ user programming by logical and relational expressions,
- ☒ DIN rail or panel mounting.

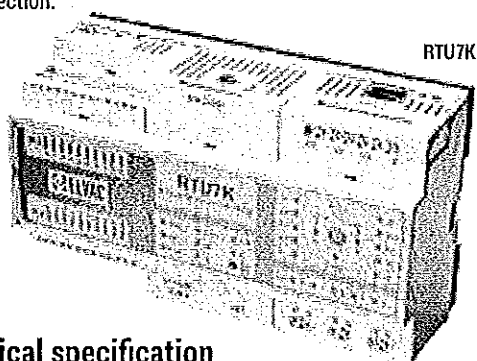
# RTU7K (PC2) – control and communication unit, measurement 3V + 3I

## Unit description

The RTU7.4 is derived from a well-established series of compact RTUs from ELVAC a.s., designed for remote monitoring of energy networks, and further areas with high requirements for system reliability and robustness. The compact design integrates in one unit three-phase measurement of voltages and currents, digital inputs and outputs, a communication module and a charger of backup batteries which is very cost-effective and simplifies system installation and maintenance. The unit can record the waveforms of signals on analogue inputs triggered from fault events. These records can be remotely downloaded and analyzed. Similarly, it is possible to remotely parameterize the unit and upgrade firmware. The RTU7K PC2 version is fitted with a more powerful communication card to support more demanding communication tasks.

## Typical applications

- ☒ measurement of P, Q, U, I,
- ☒ reclosers and disconnectors control,
- ☒ protection.



RTU7K

## Basic features of unit

- ☒ 20 × digital input, periodical evaluation and filtering of input changes,
- ☒ three-phase measurement of voltages and currents, periodical evaluation of values,
- ☒ 5 × relay output, automation functions,
- ☒ auxiliary contact ON REL, useful for example for disconnection of a devices connected to battery,
- ☒ internal temperature of RTU is measured directly, another input for external sensor for environment measurement of RTU,
- ☒ external power supply 10 V DC to 40 V DC, the voltage must be 5 V higher than voltage of a backup battery,
- ☒ controlled charging of backup battery 12 V or 24 V, periodical testing of battery status (capacity),
- ☒ protections – short circuit, overcurrent (time depending or not, directional or not), earth fault (directional or not) voltage, frequency, current and voltage asymmetry,
- ☒ automation functions – reclosing, switch off in zero voltage pause,
- ☒ time information is provided by master system (SCADA) or via GPS receiver,
- ☒ optional extension via RS-485 – external I/O modules, another RTUs
- ☒ optional control via HMI terminals,
- ☒ communication card COMIO4 - RS-232/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, version PC2 additionally RS-422, CSD,
- ☒ supported communication protocols – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, FTP, HTTP, DLMS,
- ☒ version RTU7K PC2 supports also IEC 61850, DNP3, L2TP, secured communication according to IEC TS 62351-3 and another option according to user demands,
- ☒ user programming by logical and relational expressions,
- ☒ DIN rail or panel mounting.

## Technical specification

Voltage inputs	3 × 10 or 100 or 230 V AC (DC), optionally fourth input 100 V or inputs for capacitive sensors
Current inputs	3 × 20 mA, optionally 1 A AC (DC)
Digital inputs	20 × optocoupler, active or passive inputs, signaling voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact 3 A / 240 V AC / 30 V DC), 1 × relay (changeover contact 5 A / 240 V AC / 30 V DC)
Communication cards	Standard COMIO4, optionally card COMIO-PC2 with embedded PC
Communication interfaces	Depending on the type of communication card - Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, RS-232/422/485
Antenna connector	FME with card COMIO4 or SMA with card COMIO PC2
Power supply voltage	10 V DC to 40 V DC
Voltage of backup battery	12 V, optionally 24 V
Max. charging current of battery	1 A
Max. maintenance battery voltage	13.7 V, optionally 27.4 V
Switch off voltage (battery protection)	11 V, optionally 22 V
Temperature sensor	Measured range -55 °C to 125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 °C to 85 °C
Operating temperature	-25 °C to 50 °C
Storage temperature	-30 °C to 75 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	157 × 90 × 60 mm (W × H × D) without connectors
Ingress protection	IP20 (IP21 with protection cover – for free on demand)



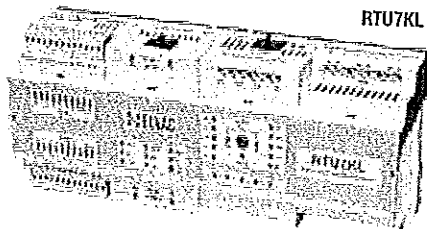
# RTU7KL (PC2) – control and communication unit, measurement 3V + strengthened 3I

## Unit description

The RTU7.4 is derived from a well-established series of compact RTUs from ELVAC a.s., designed for remote monitoring of energy networks, and further areas with high requirements for system reliability and robustness. The unit integrates three-phase measurement of voltages and currents (current inputs for 1A or 5A), digital inputs and outputs, a communication module and a charger of backup batteries. The unit can record the waveforms of signals from analog inputs triggered from fault events. Remote downloading of records, parameterization and FW upgrades are a matter of course. The RTU7KL PC2 version is fitted with a more powerful communication card to support more demanding communication tasks.

## Typical applications

- ☒ measurement of P, Q, U, I,
- ☒ monitoring and control of renewable sources,
- ☒ monitoring and control of MV/LV substations,
- ☒ protection.



RTU7KL

## Technical specification

Voltage inputs	3 × 10 or 100 or 230 V AC (DC), optionally fourth input 100 V or inputs for capacitive sensors
Current inputs	3 × 1 A AC or 3 × 5 A AC
Digital inputs	20 × optocoupler, active or passive inputs, signaling voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact 3 A / 240 V AC / 30 V DC), 1 × relay (changeover contact 5 A / 240 V AC / 30 V DC)
Communication cards	Standard COMIO4, optionally card COMIO-PC2 with embedded PC
Communication interfaces	Depending on the type of communication card - Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, RS-232/422/485
Antenna connector	FME with card COMIO4 or SMA with card COMIO PC2
Power supply voltage	10 V DC to 40 V DC
Voltage of backup battery	12 V, optionally 24 V
Max. charging current of battery	1 A
Max. maintenance battery voltage	13.7 V, optionally 27.4 V
Switch off voltage (battery protection)	11 V, optionally 22 V
Temperature sensor	Measured range -55 °C to 125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 °C to 85 °C
Operating temperature	-25 °C to 50 °C
Storage temperature	-30 °C to 75 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	210 × 90 × 60 mm (W × H × D) without connectors
Ingress protection	IP20 (IP21 with protection cover – for free on demand)

## Basic features of unit

- ☒ 20 × digital input, periodical evaluation and filtering of input changes,
- ☒ three-phase measurement of voltages and currents, periodical evaluation of values,
- ☒ 5 × relay output, automation functions,
- ☒ auxiliary contact ON REL, useful for example for disconnection of a devices connected to battery,
- ☒ internal temperature of RTU is measured directly, another input for external sensor for environment measurement of RTU,
- ☒ external power supply 10 V DC to 40 V DC, the voltage must be 5 V higher than voltage of a backup battery,
- ☒ controlled charging of backup battery 12 V or 24 V, periodical testing of battery status (capacity),
- ☒ protections – short circuit, overcurrent (time depending or not, directional or not), earth fault (directional or not) voltage, frequency, current and voltage asymmetry,
- ☒ automation functions – reclosing, switch off in zero voltage pause,
- ☒ time information is provided by master system (SCADA) or via GPS receiver,
- ☒ optional extension via RS-485 – external I/O modules, another RTUs,
- ☒ optional control via HMI terminals,
- ☒ communication card COMIO4 - RS-232/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, version PC2 additionally RS-422, CSD,
- ☒ supported communication protocols – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, FTP, HTTP, DLMS,
- ☒ version RTU7KL PC2 supports also IEC 61850, DNP3, L2TP, secured communication according to IEC TS 62351-3 and another option according to user demands,
- ☒ user programming by logical and relational expressions,
- ☒ DIN rail or panel mounting.



# RTU7C – control and communication unit

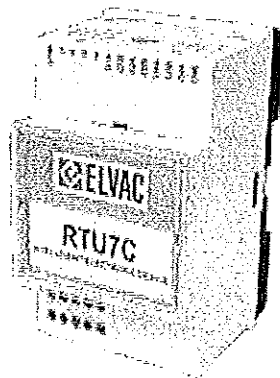
## Unit description

The RTU7C is derived from a well-established series of compact RTUs from ELVAC a.s., designed for remote monitoring of energy networks, and further areas with high requirements for system reliability and robustness. The compact design integrates in one unit a communication module, digital inputs and outputs.

This compact unit is internally resolved as a modular system which enables high flexibility and the possibility to adapt to requirements of the client. An example is the wide range of communication interfaces ((E)GPRS, UMTS, Ethernet, RS-232, RS-485), which can be fitted into the unit in various combinations. Various communication protocols can be set for each communication interface. It is possible to communicate via several protocols in one time, for example with protocol IEC 60870-5-104 into the master system and protocol HioCom2 into the parameterization SW (remote parameterization, signal transmission, FW upgrade, etc.). Another communication options are various methods of backup communication.

## Typical applications

- ☒ connection of devices without necessary communication,
- ☒ communication converter,
- ☒ communication gate.



RTU7C

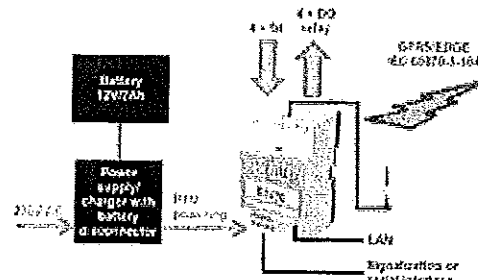
## Technical specification

Digital inputs	4 × optocoupler, active or passive inputs, signaling voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact) 3 A / 240 V AC / 30 V DC
Power supply voltage	10 V DC to 30 V DC
Consumption (all DO closed)	400 mA / 420 mA by 12 V DC
Communication interfaces	Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS/LTE, RS-232/485
Antenna connector	FME(m) 50 Ohm
Temperature sensor	Measured range -55 °C to 125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 °C to 85 °C
Operating temperature	-25 °C to 50 °C
Storage temperature	-30 °C to 75 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	53 × 90 × 60 mm (W × H × D) without connectors
Ingress protection	IP20

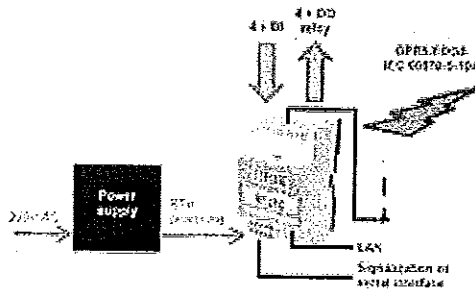
## Basic features of unit

- ☒ 4 × digital inputs,
- ☒ 4 × relay outputs,
- ☒ external power supply 10 V DC to 30 V DC,
- ☒ communication interfaces - GPRS/EDGE/UMTS/LTE, Ethernet, RS-232/485,
- ☒ supported communication protocols – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104,
- ☒ user programming by logical and relational expressions,
- ☒ DIN rail or panel mounting.

### Variant of connection RTU7C with power supply backup



### Variant of connection RTU7C without power supply backup



ELVAC spol. s r.o.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





## RTU7C UC-8162 – powerful protocol converter

### Unit description

The RTU7C UC-8162 is based on embedded computer with Linux core, dual auto-sensing 10/100 Mbps Ethernet ports and 2 serial ports. The HW core is extended by ELVAC SW based on long time experience in power distribution field and protocols used in this area.

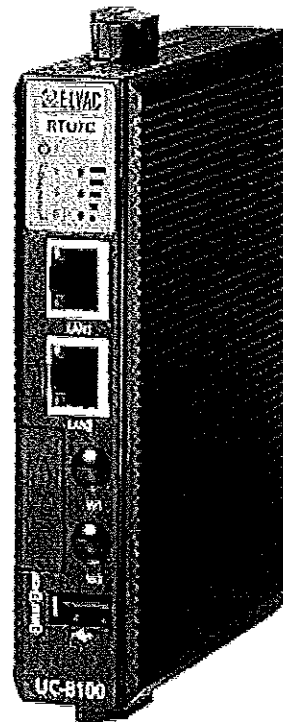
These all features offer to the user of this device very powerful tool for protocol conversion and communication between devices and SCADA system.

### Typical applications

- ☒ protocol conversion from IEC 61650 to IEC 60870-5-104 in power distribution objects,
- ☒ redundant (backup) communicator with SCADA,
- ☒ router,
- ☒ data concentrator.

### Basic features of unit

- ☒ dual auto-sensing 10/100 Mbps Ethernet ports,
- ☒ 2 × RS-232/422/485,
- ☒ secured communication,
- ☒ supported communication protocols – IEC 61650, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, L2TP, MODBUS, HIOCom2, FTP, HTTP, DLMS,
- ☒ user programmable logic,
- ☒ built-in RTC,
- ☒ SD socket for storage expansion,
- ☒ DIN rail mounting.



RTU7C UC-8162

### Technical specification

Communication interfaces	2 × Ethernet LAN 10/100 Mbps 2 × RS-232/422/485 (5-pin terminal block connectors) USB 2.0 GPRS/UMTS/LTE (optionally) WiFi (optionally)
Power supply voltage	12 - 24 V DC
Power consumption	5.4 W
Operating temperature	-10 °C to 60 °C
Storage temperature	-40 °C to 80 °C
Ambient relative humidity	5 % to 95 % non-condensing
Dimensions	27 × 128 × 101 mm (W × H × D) without connectors



## RTU7B – battery powered RTU

### Unit description

The RTU7B is designed for remote data acquisition and control in places without power supply. It was optimized for extremely low power consumption, which allows long life battery operation. Typical battery life cycle is more than one year for usual communication period (3 x daily for 2 minutes). Besides battery powering it is possible also external powering 5-12 V DC.

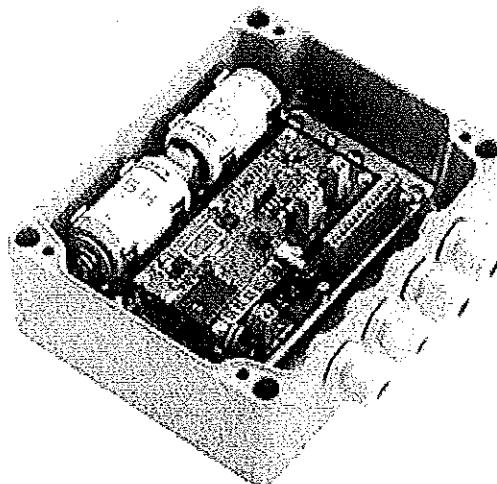
RTU is installed in robust aluminum wall-mount housing with IP68 and signals are connected to RTU through the bushings. Front panel is equipped with magnetic contact for communication wake-up without necessity of opening the housing. The communication of unit can be evoked by change of value, limit, alarm, full buffer or periodically.

### Basic features of unit

- ☒ 2 × digital inputs, pulse counters, period measuring,
- ☒ 2 × OC digital outputs,
- ☒ 4 × analog inputs (2 × 10 V, 2 × 20 mA),
- ☒ battery powering, optionally external powering,
- ☒ communication interfaces – GSM/GPRS (optionally LTE), USB, RS-485, M-BUS
- ☒ supported communication protocols – DNP3, MODBUS/TCP,
- ☒ optionally user programming by logical and relational expressions,
- ☒ RTC synchronized from SCADA
- ☒ other values: battery status, temperature, GSM signal strength, logs,
- ☒ wall or panel mounting.

### Typical applications

- ☒ data acquisition and control in utilities, ex. water management.



RTU7B

### Technical specification

Battery powering	2 × 3,6 V Li-SOCI2 (optionally external battery box for operation extension)
External power supply (optionally)	5-12 V DC
Digital inputs	4 × active or passive inputs (signaling voltage 12 V DC), pulse counters 20 ms
Digital outputs	4 × 30 V / 50 mA (open collector)
Voltage inputs	2 × 0–10 V (overloadability 12,5 V), configurable measuring period
Current inputs	2 × 0–20 mA (overloadability 25 mA), configurable measuring period
External sensors powering	Two outputs (12 or 24 V / 25mA), active only during value measurement
Communication interfaces	GSM/GPRS (optionally LTE) USB for parameterization RS-485 (optional) M-BUS – master, maximally two Slave devices
Temperature sensor	Measured range -25 °C to 70 °C, accuracy ±2 °C
Operating temperature	-25 °C to 70 °C
Storage temperature	-30 °C to 75 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	25 × 172 × 92 mm (W × H × D) without bushings
Ingress protection	IP68



## SMC 144, SMC 133, PA 144, PA 133 – power monitors and data loggers

### Unit description

All four products are designed for remote monitoring of electricity in power lines and its quality in class S. These devices have not display, so it is cost optimized solution for the applications with SCADA system, where local reading of data is not used.

Measured data can be stored into database and then analyzed and evaluated in SW application ENVIS (free of charge). System can send regular reports about the power quality in given time period or can send automatic alarms, if some events exceed the set values.

PA devices are for measuring of actual values, SMC furthermore features large internal memory for data logging of measured values.

### Typical applications

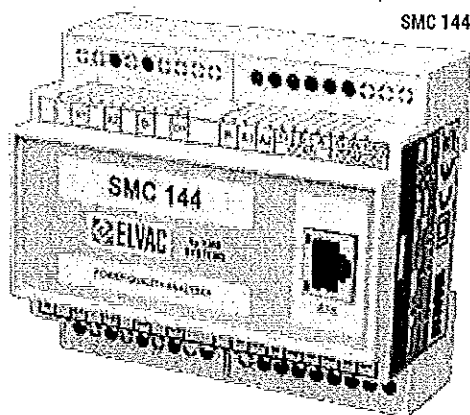
- ☒ power quality metering,
- ☒ remote monitoring of energy consumption.

### Basic features of unit

- ☒ three or four independent voltage and current inputs (4x1p, 3p-wye, 3p-delta),
- ☒ energy meter supports 3 tariffs, single and three phase measurement in four quadrants for active and reactive energy,
- ☒ measurement U, I, P, Q, S, harmonic distortion power, PF,  $\cos \phi$ , symmetrical components, unbalance factor, THD, 50 harmonics, fundamental harmonics, frequency, active energy, reactive energy,
- ☒ 512MB memory for data logging (only SMC 133 and SMC 144),
- ☒ internal battery for 1 hour power backup (only SMC 133 and PA 133),
- ☒ optionally 2 x digital input, 2 x digital output (only SMC 144 and PA 144),
- ☒ communication interface RS-485, optionally Ethernet or USB,
- ☒ communication protocol MODBUS,
- ☒ standards IEC61557-12, EN50160, class S,
- ☒ DIN rail mounting.

### Ordering options

- PA 133 power quality monitor with 3V + 3I inputs with battery backup, 300V/CAT IV
- PA 144 power quality monitor with 4V + 4I inputs
- SMC 133 power quality monitor and data logger with 3V + 3I inputs with battery backup, 300V/CAT IV
- SMC 144 power quality monitor and data logger with 4V + 4I inputs



### Technical specification

Voltage inputs SMC 133 and PA 133	3 x 8 to 620 V <sub>LL</sub> or 6 to 360 V <sub>LN</sub> (wye, delta, aron)
Voltage inputs SMC 144 and PA 144	4 x 4 to 500 V <sub>LL</sub> or 2.3 to 285 V <sub>LN</sub> (wye, delta, aron)
Current inputs	3 or 4 x 100 mA AC
Digital inputs	Only SMC 144 and PA 144 - optionally 2 x DI (12-24 V)
Digital outputs	Only SMC 144 and PA 144 - optionally 2 x DO
Communication interfaces	RS-485, optionally Ethernet or USB
Power supply voltage	Optional 12 V DC / 24 V DC / 48 V DC, SMC 144 and PA 144 also 230 V AC
Consumption	3W
Operating temperature	-25 °C to 60 °C
Storage temperature	-40 °C to 85 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	105 x 90 x 58 mm (W x H x D)
Ingress protection	IP20





## SMY 133 – power monitor and data logger with display

### Unit description

The SMY 133 is advanced 3-phase multimeter with large color LCD display designed for local or remote monitoring of electricity in power lines and its quality in class S.

Measured data can be stored into database and then analyzed and evaluated in SW application ENVIS (free of charge). System can send regular reports about the power quality in given time period or can send automatic alarms, if some events exceed the set values.

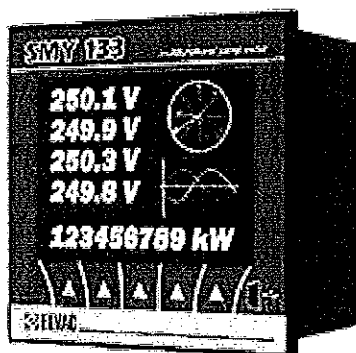
Digital outputs can also work as an S0 pulse output from the embedded electricity meter.

### Typical applications

- ☒ power quality metering,
- ☒ remote monitoring of energy consumption.

### Basic features of unit

- ☒ three voltage and current inputs 1p, 3p-wye, 3p-delta, Aron,
- ☒ energy meter supports 3 tariffs, single and three phase measurement in four quadrants for active and reactive energy,
- ☒ measurement U, I, P, Q, S, harmonic distortion power, PF, cos φ, symmetrical components, unbalance factor, THD, 50 harmonics, fundamental harmonics, frequency, active energy, reactive energy,
- ☒ built-in temperature sensor,
- ☒ 512MB memory for data logging,
- ☒ optionally 2 × digital input, 2 × digital output,
- ☒ USB communication interface, optionally RS-485 or Ethernet,
- ☒ optional communication protocol MODBUS,
- ☒ standards IEC61557-12, EN50160, class S,
- ☒ panel mounting.



SMY 133

### Technical specification

Voltage inputs	Optionally 3 × 100 V / 230 V / 400 V
Overvoltage category	230, 400: CAT III / 300 V 100: CAT IV / 150 V
Current inputs	Optionally 3 × 100 mA / 5 A
Current inputs overload	100mA: 1 mA ÷ 390 mA (max. 10A/1s) 5A: 5 mA ÷ 7 A (max. 70A/1s)
Digital inputs	Optionally 1 × DI (24 V)
Digital outputs	Optionally 2 × DO
Communication interfaces	USB, optionally RS-485 or Ethernet
Power supply voltage	Optionally 230 V AC / 12 V DC / 24 V DC / 48 V DC
Consumption	3W
Operating temperature	-25 °C to 60 °C
Storage temperature	-40 °C to 80 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	96 × 96 × 64 mm (W × H × D)
Installation depth	58 mm
Mounting hole dimensions	92 × 92 mm (W × H)
Ingress protection	IP40





## ARTIQ 144 – class A power quality analyzer

### Unit description

The ARTIQ 144 is designed for remote monitoring of energy consumption and its quality in class A. The device has not display, so it is cost optimized solution for the applications with SCADA system, where local reading of data is not used.

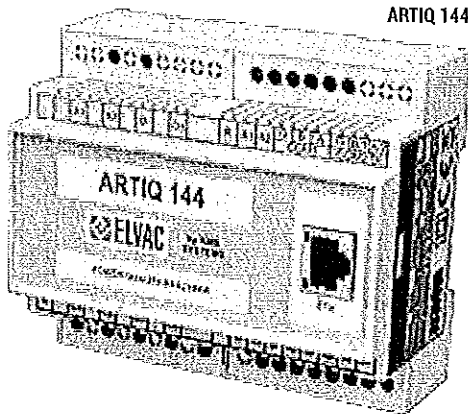
Measured data can be stored into database and then analyzed and evaluated in SW application ENVIS (free of charge). System can send regular reports about the power quality in given time period or can send automatic alarms, if some events exceed the set values.

### Typical applications

- ☒ power quality metering in critical points,
- ☒ advanced remote monitoring of distribution networks,
- ☒ advanced energy management.

### Basic features of unit

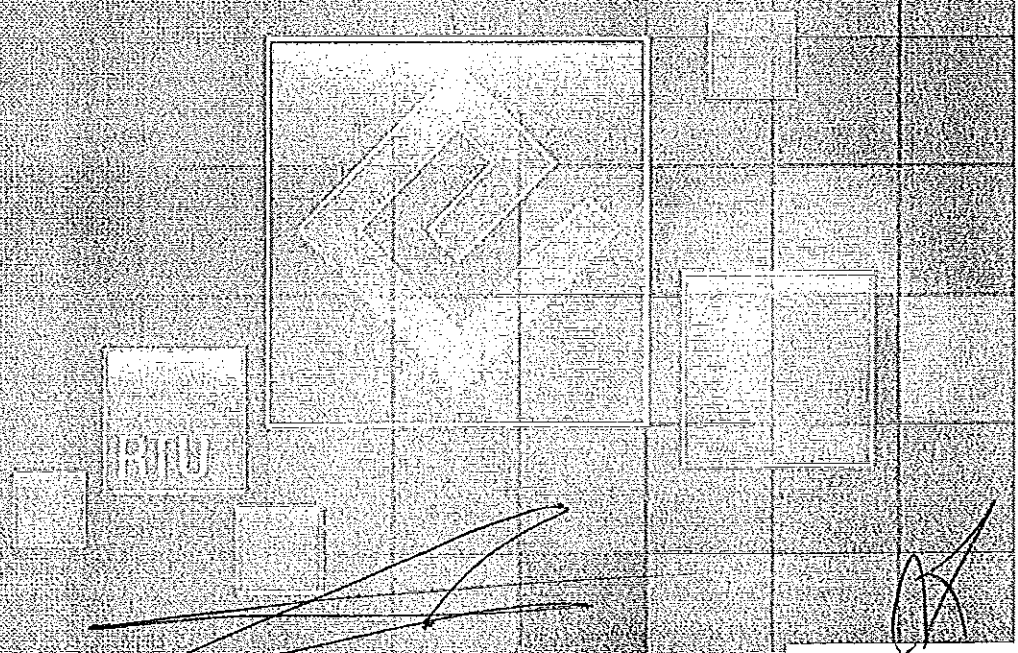
- ☒ four independent voltage and current inputs (4x1p, 3p-wye, 3p-delta),
- ☒ energy meter supports 3 tariffs, single and three phase measurement in four quadrants for active and reactive energy,
- ☒ measurement U, I, P, Q, S, deformed power, PF, cos φ, THD, 128 harmonics, fundamental harmonics, unbalance factor, symmetrical components, frequency, active energy, reactive energy,
- ☒ data logging,
- ☒ optionally 2 × digital input, 2 × digital output,
- ☒ communication interface RS-485, optionally Ethernet, M-Bus or USB,
- ☒ communication protocol MODBUS,
- ☒ standards IEC61557-12, EN50160, class A.
- ☒ DIN rail mounting.



### Technical specification

Voltage inputs	4 × 1 to 1125 V <sub>LL</sub> or 1 to 850 V <sub>LN</sub> (wye, delta, aron)
Voltage inputs overload	permanently 1300 VRMS, surge 1950 VRMS for 1s
Current inputs	4 × 100 mA AC
Current inputs overload	permanently 2 × I <sub>n</sub> , surge 10 × I <sub>n</sub> for 1 s
Digital inputs	Optionally 2 × DI
Digital outputs	Optionally 2 × DO
Communication interfaces	RS-485, optionally Ethernet, M-Bus or USB
Power supply voltage	Optional 230 V AC or 12 V DC or 24 V DC
Consumption	5W
Operating temperature	-25 °C to 60 °C
Storage temperature	-40 °C to 85 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	105 × 90 × 58 mm (W × H × D)
Ingress protection	IP20

# Modular RTU



0043



# RTU7M – modular RTU system

## General description

Modular RTU system was from the beginning designed as a fully compatible system with compact versions of ELVAC RTUs. This is the reason of internal architecture, which was in the past based on signal CPU located on module CPU-02, which is installed on bus backplane. This CPU has several inputs, which are connected with external devices and their signals through so called direct I/O cards. It means that direct card only provides the connection interface for signal CPU module. The signal CPU processes these signals and sends them through the bus to the communication CPU (on COMIO cards), which collects all data and communicates with the external world (SCADA and other devices). This architecture was useful especially for smaller system.

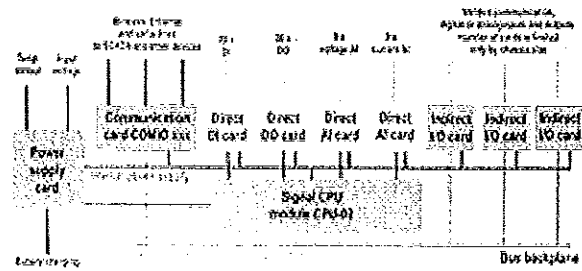
As the systems grow and the number of signals on signal CPU is limited, the extension of system is done via so called indirect cards. These cards have their own signal CPU, so they communicate directly with communication cards through the internal bus. The usage of indirect cards has also another advantage, that there can be designed new types of cards independently of CPU module.

Since the architecture with indirect cards is more flexible for the future development, so the plans for the future are to develop and produce only indirect cards. This decision started by development of new power supply cards – version PWRIC. They contain their own CPU, which serves for measuring of input voltage, temperatures and battery charging functions. This allows to remove the module CPU-02 from backplane.

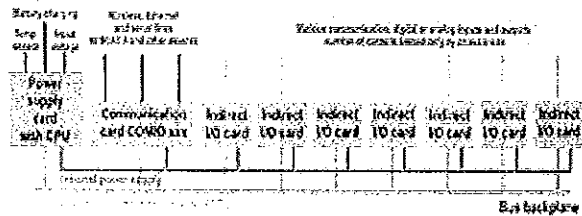
Another step ahead is the development of new bus backplanes (versions N), where:

1. The CPU-02 module will not be used,
2. new communication technologies will be used, which provide faster internal data exchange.

The users of older systems can be sure, that they will have available spare parts and technical support for all life cycle of these systems.



RTU7M internal architecture till 2017



RTU7M internal architecture from 2017

## Standards

The whole modular unit RTU7M and its components were tested according to the following technical standards (unless stated otherwise in the detailed technical specifications of each card):

### EMC

EN 61000-4-2	EN 61000-4-8	EN 61000-4-16
EN 61000-4-3	EN 61000-4-9	EN 61000-4-18
EN 61000-4-4	EN 61000-4-10	EN 61000-3-2
EN 61000-4-5	EN 61000-4-11	EN 61000-3-3
EN 61000-4-6	EN 61000-4-12	

### EMI

EN 55011	EN 55022
----------	----------

### Electrical safety

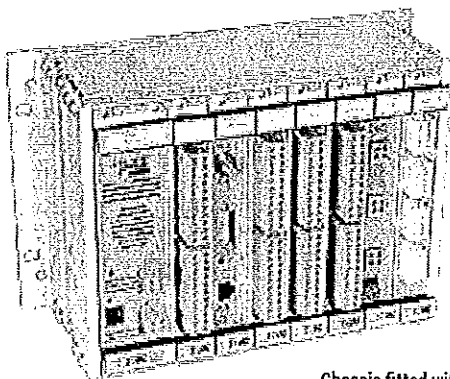
EN 61010-1	EN 60950-1
------------	------------

### Ambient relative humidity

30-95% non-condensing

### Ingress protection

IP 20

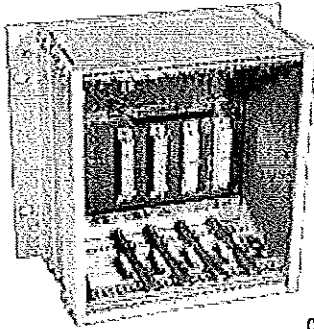


Chassis fitted with 8 cards





## RTU7M – chassis, bus and CPU modules



Chassis for 5 cards with bus

### General description

The chassis consists of aluminum profiles and is adapted for mounting on a wall, panel, 19" rack (version with 16 slots), and also on DIN rails on demand. We offer versions for fitting with buses with 2, 5, 8, 10 and 16 slots.

There are two versions of bus backplanes. First type of bus (standard till Y2017) is equipped with the CPU module on a special connector, representing the core of the entire RTU. Some slots are universal, some others are designed for inserting of specific types of cards. This is stated by the fact that the internal processor has a defined number of inputs and outputs. The cards, which directly use CPU signals are called direct cards, indirect cards convert signals and communicate with the CPU by means of the communication line.

The second bus type (N versions, new standard from Y2017) does not have the connector for CPU module, it is thinner and supports the faster data exchange between cards. Both bus backplanes will be available for customers, who want to keep the same product lines in their companies.

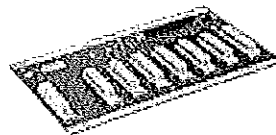
All slots and cards have connectors with key, what protects against inserting an improper card into the slot. The specification, where it is possible to insert the specific type of card into the slot, is described for each card in the user manual for the modular RTU.

### Technical specification

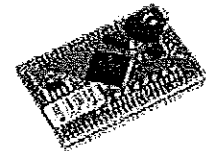
Labeling of chassis by number of slots	RTU7M CASE-2, RTU7M CASE-5, RTU7M CASE-8, RTU7M CASE-10, RTU7M CASE-16
Labeling of busses by number of slots (versions with CPU connector)	RTU7M BUS-2, RTU7M BUS-5, RTU7M BUS-8, RTU7M BUS-16 Note.: bus for 10 slots is made from buses 8+2
Labeling of busses by number of slots (versions without CPU connector)	RTU7M BUS-2N, RTU7M BUS-5N, RTU7M BUS-8N, RTU7M BUS-10N, RTU7M BUS-16N
Labeling of CPU module	RTU7M CPU-02
Signal processor	16-bit
Operating temperature	-20 °C to +55 °C
Storage temperature	-30 °C to +75 °C

### Basic features

- ☒ chassis with bus with 2, 5, 8, 10 or 16 slots,
- ☒ keyed slots, protection against the insertion of improper card into the position,
- ☒ optional signal processor (the core of RTU7M for systems with direct I/O cards),
- ☒ modularity, easy expandability of I/O,
- ☒ wall, panel or 19" rack mounting.



Bus with 8 slots with connector for module CPU-02



Module RTU7M CPU-02



New type of BUS-05N without CPU connector

### Cards compatibility with different buses

#### Standard bus with CPU connector (till Y2017)

- ☒ YES – all cards produced till March 2017,
- ☒ some new type of cards can have limited functionalities, please check the compatibility with producer.

#### New bus without CPU connector (from Y2017)

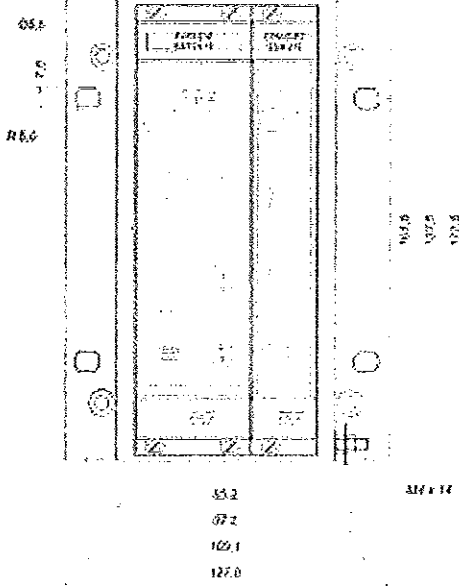
- ☒ YES – all indirect cards produced from April 2017,
- ☒ for cards produced till March 2017, please check the compatibility with producer,
- ☒ YES – new power supply cards PWRIC,
- ☒ NO – all direct cards.

0045

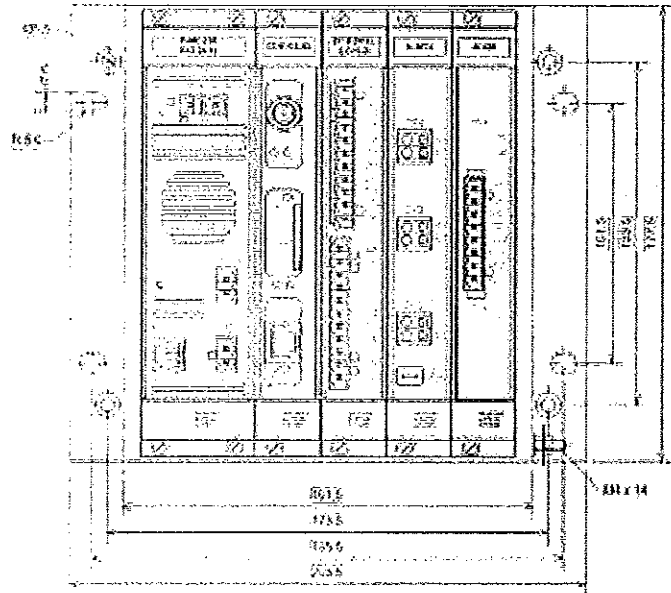




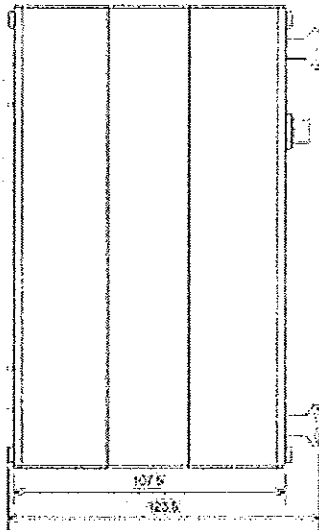
Chassis dimensions (mm)



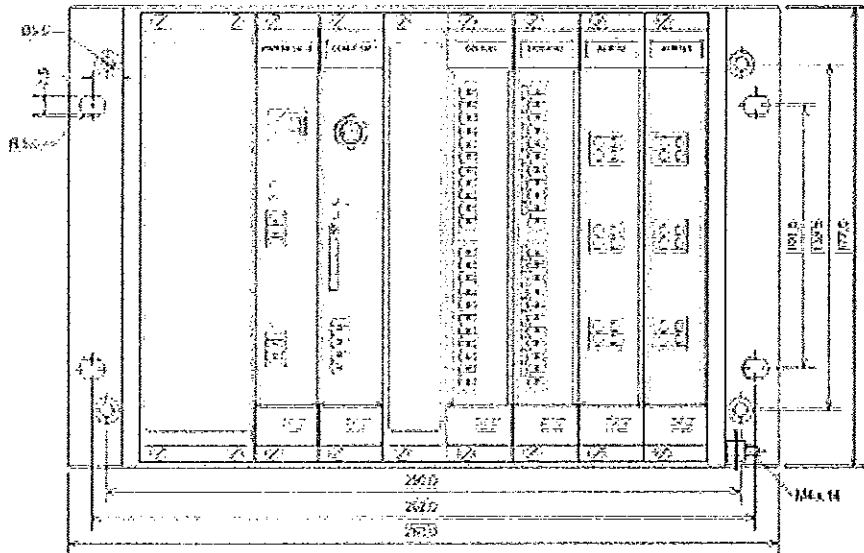
Dimensions of chassis with 2 slots



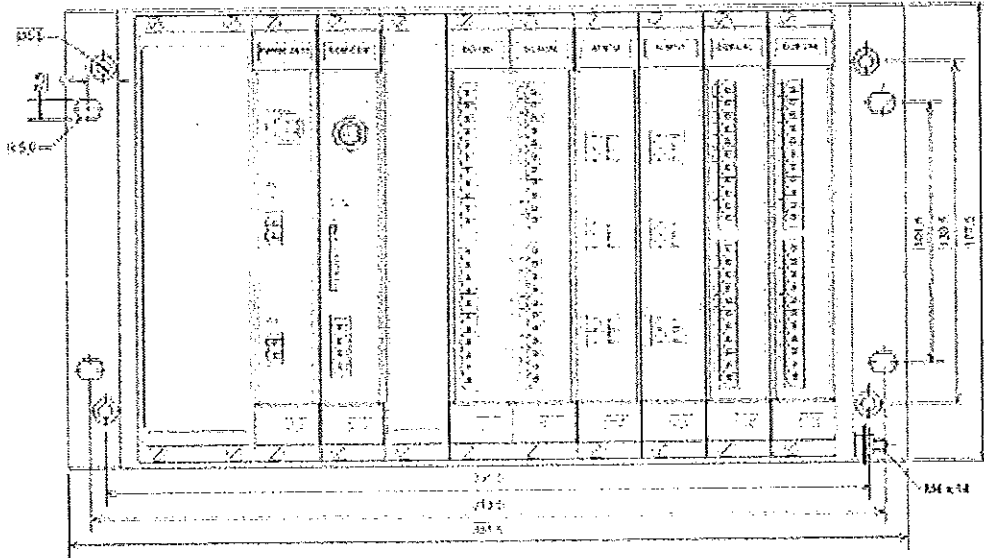
Dimensions of chassis with 5 slots



Side dimensions of all types of chassis

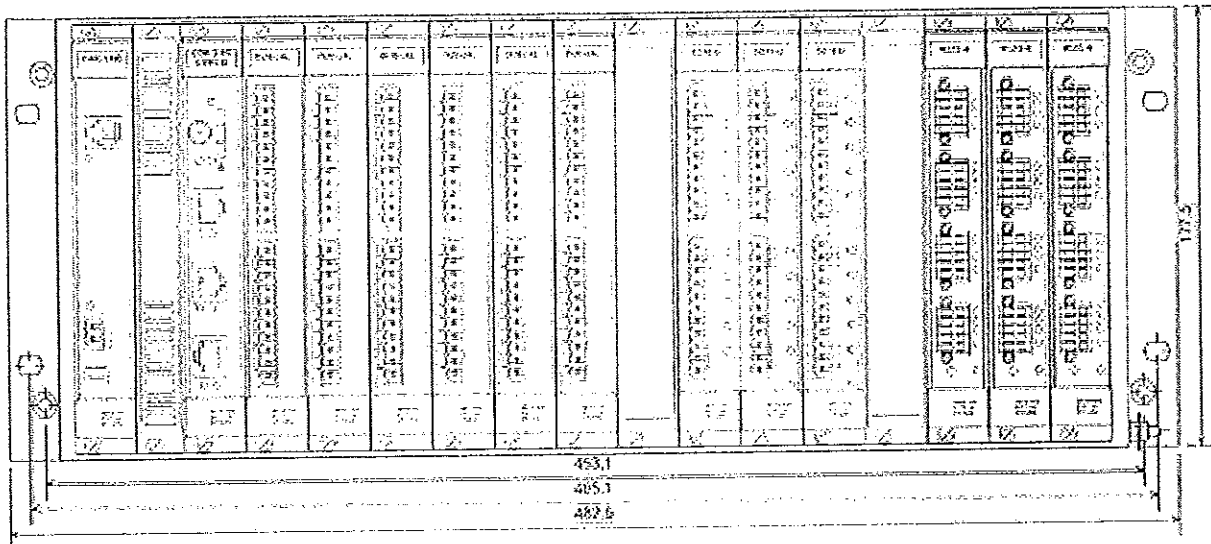


Dimensions of chassis with 8 slots



Dimensions of chassis with 10 slots

Modular RTU



Dimensions of chassis with 16 slots





## RTU7M – power supply cards

### General description

Power supply cards serve for the powering of RTU7, all cards and slave units in bus. We deliver three principally different types:

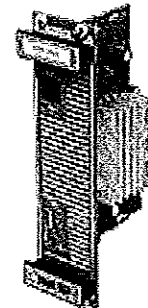
- ☒ DC, not isolated, card with backup,
- ☒ DC, galvanically isolated card,
- ☒ AC / DC, galvanically isolated card with backup.

#### DC, not isolated, card with backup

This power supply card has an input range of 12-60 V DC and is mostly used with a power supply adapter. The width of card is only 25 mm and enables to connect a backup battery. The switching of the backup battery is automatic after an outage of the input power supply voltage. Both inputs, primary, as well as battery input, are protected by fuses and are equipped with over-voltage protection. During operation from the backup battery, the battery status is checked for protection against the full discharging. In the case of a decrease of the battery voltage below the minimum value, the unit enters into the shutdown regime for one minute. Information about this status, as well as the information about the outage of the input voltage is transferred into the master system. After one minute, if there is no restoration of the supply of input voltage, the unit is automatically switched off. The power supply card includes the integrated charger for 12 V or 24 V backup batteries with various capacities. The maximum maintenance charging current is 1 A. The charging of the battery is controlled by the unit processor depending on the temperature. The capacity of the battery is periodically tested and the value is transferred to the master system. In the case of use of backup battery, the input voltage must be minimally higher by 5 V than the nominal voltage of the battery. Connector RJ-12 is on the card, to which it is possible to connect external signalization and external temperature sensor. This sensor is typically used for measuring the temperature close to the battery or the surrounding temperature of the unit (temperature in the switchboard cabinet). The range of the measured temperature is -55 °C to 125 °C, with the accuracy  $\pm 0.5$  °C in the range -10 °C to 85 °C. On each card are three signaling LED. The first diode indicates the presence of the primary voltage, the second indicates the status of the communication unit, and the third indicates the status of the battery and the charger.

#### DC, galvanically isolated card

This card differs from the previous one by the fact that it has a galvanically separated input from the output, has a wide range of power supply voltage (according to the version of the card) and does not enable to connect the backup battery. The width of card is 45 mm and it is mostly used for the powering from the battery with various voltage levels according to the specification. There are two connectors on the front panel - the connector RJ-12 with the same usage as previous card and PWR for the connection of supply voltage. After agreement with the manufacturer, the card can be produced with isolated auxiliary output 5 V or 12 V / 5 W.



Card PWRI-220DH

#### AC / DC, galvanically isolated card with backup

The width of card is 45 mm and it is produced in two input ranges, see the table below. It can be used for powering from network 230 V AC / 50 Hz, but also from DC. This card has two variants – PWRI without CPU and PWRIC with own CPU. When PWRI is used, then the module CPU-02 must be installed on bus, which controls the battery charging, input voltage and temperature measurement, etc. The CPU on card PWRIC solves these tasks, so the module CPU-02 on bus is not needed (but then the direct I/O cards cannot be used also). The battery charger has identical parameters to the first version, the battery tester loads the accumulator with a current about 9 A for a 24 V battery and about 4.5 A for a 12 V battery. The card is equipped with an auxiliary contact - connector ON REL. This contact can be used to disconnect the backup battery from the unit and other devices in the switchboard cabinet, when the RTU is switched off after the power outage and after the discharging of the backup battery. Compared with previous cards, there is the switch on button BAT ON. This button activates the unit during the operation only from the backup battery. The card also enables to measure the effective value of the primary power supply voltage within the whole supply range.



Card PWR60-12/10



Card PWRI-230 BAT24/10





## Technical specification of non isolated power supply cards with battery backup

Card	PWR60-24/10	PWR60-12/10
Input voltage	12-60 V DC (max. 70 W)	
Range in User Center (SV)	0-65 V	
Max. input current	2,5 A DC	
Input protection	3,2 A polyswitch	
Output voltage	+5 V DC / 4 A (20 W), -5 V DC / 0,3 A (1,5 W)	
Battery voltage	24 V	12 V
Range in User Center	0-30 V	0-15 V
Max. battery loading current	1 A (optionally lower current after consulting with producer)	
Max. battery maintenance voltage	27,4 V	13,7 V
Battery protection	3,2 A polyswitch	
Switch off voltage (battery protection)	22 V	11 V
Battery tester	Yes	
Testing current	9 A	4,5 A
Measurement accuracy	±0.5 %, measuring of voltage on input and battery	
Temperature sensor	Measured range -55 to +125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 to +85 °C	
Connectors	2 × WAGO 231-302/026-000 (part of delivery), RJ-12	
Wire cross-section	0,08-2,5 mm <sup>2</sup>	
Signaling LED	PWR, STAT, BAT	
Dimensions (with mounted front panel)	25 × 172 × 92 mm (W × H × D)	
Operating temperature	-20 to +55 °C	
Storage temperature	-30 to +75 °C	
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	1 / 1 / 1	

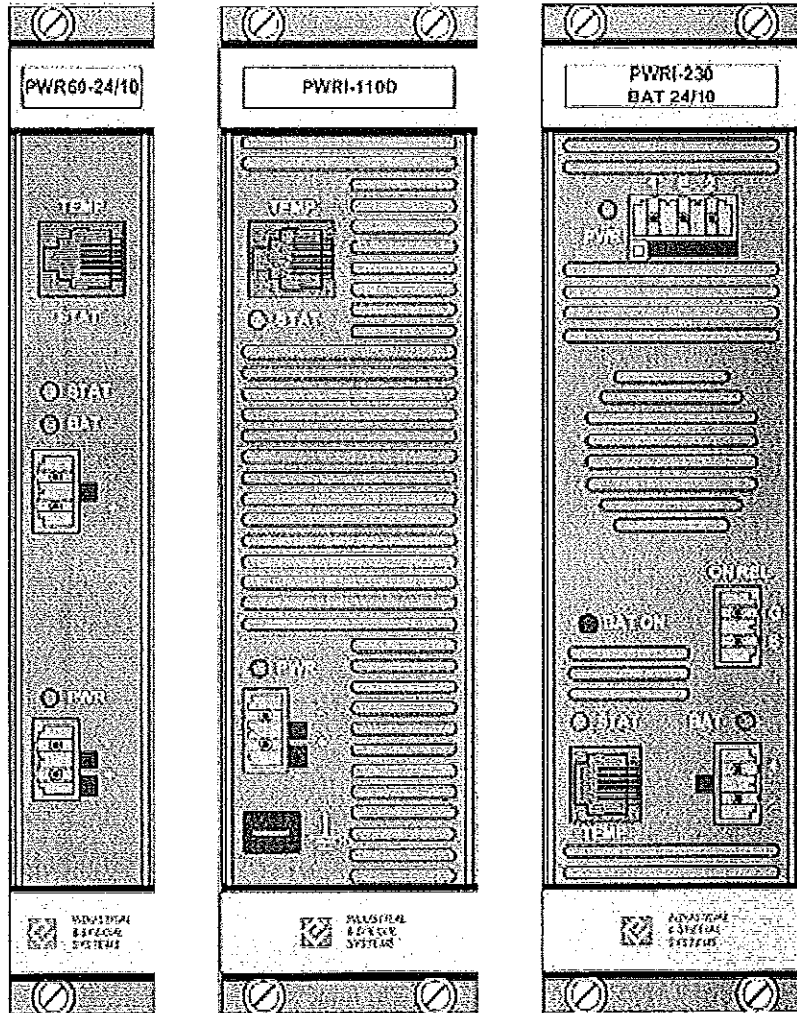
## Technical specification of galvanically isolated power supply cards

Card	PWRI-12D	PWRI-24D	PWRI-24DH	PWRI-48D	PWRI-110D	PWRI-220D	PWRI-220DH
Input voltage	9-18 V DC (max. 20 W)	19-36 V DC (max. 20 W)	19-36 V DC (max. 40 W)	36-75 V DC (max. 40 W)	70-150 V DC (max. 40 W)	180-370 V DC (max. 40 W)	180-370 V DC (max. 50 W)
Range in User Center (SV)	0-10 V						
Max. input current	2.6 A DC	1.2 A DC	3 A DC	1.6 A DC	0.9 A DC	0.4 A DC	0.5 A DC
Input protection	Fuse 5 × 20 F 8 A	Fuse 5 × 20 F 8 A	Fuse 5 × 20 F 8 A	Fuse 5 × 20 F 8 A	Fuse 5 × 20 F 5 A	Fuse 5 × 20 F 3.15 A	Fuse 5 × 20 F 3.15 A
External protection	In case of connection to network system IT, it is necessary two-pole protection.						
Output voltage	+5 V DC / 3 A (15 W), -5 V DC / 0.3 A (1.5 W)		+5 V DC / 6 A (30 W), -5 V DC / 0.3 A (1.5 W)			+5 V DC / 8 A (40 W), -5 V DC / 0.3 A (1.5 W)	
Isolation	Input-output 1.5 kV DC			Input-output 3 kV AC, input-faston 1.5 kV AC, output-faston 500 V AC (the center of the noise filter and the converter cooler are connector to the faston)			
Measurement accuracy	±0.5 % for output voltage						
Battery voltage	Backup battery is not supported						
AUX	It is possible to add the galvanically isolated output 5/12 V (5 W) with isolation 1.5 kV DC on customer demand						
Temperature sensor	Measured range -55 to +125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 to +85 °C						
Connectors	2 × WAGO 231-302/026-000 (part of delivery), FASTON, RJ-12						
Wire cross-section	0,08-2,5 mm <sup>2</sup>						
Signaling LED	STAT, PWR						
Dimensions (with mounted front panel)	45 × 172 × 92 mm (W × H × D)						
Operating temperature	-20 to +55 °C						
Storage temperature	-30 to +75 °C						
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	1 / 1, 2 / 1						



### Technical specification of power supply cards with backup

Card	PWRI-230 BAT24/10	PWRI-230 BAT12/10	PWRI-57 BAT24/10	PWRI-57 BAT12/10	PWRIC-230 BAT24/10	PWRIC-230 BAT12/10	PWRIC-57 BAT24/10	PWRIC-57 BAT12/10
Input voltage	90-260 V AC / 47-63 Hz 130-360 V DC		50-140 V AC / 47-63 Hz 70-200 V DC		90-260 V AC / 47-63 Hz 130-360 V DC		50-140 V AC / 47-63 Hz 70-200 V DC	
Range in User Center	0-360 V		0-200 V		0-360 V		0-200 V	
Max. input current	1 A AC; 0.8 A DC		1.7 A AC; 1.2 A DC		1 A AC; 0.8 A DC		1.7 A AC; 1.2 A DC	
Max. output power	40 W				50 W			
Input protection	Fuse T 4 A							
External protection	Recommended circuit breaker 4 A or 6 A char. C. In case of connection to network system IT, it is necessary two-pole protection.							
Output voltage	+5 V DC / 3 A (15 W), -5 V DC / 0.3 A (1.5 W)				+5 V DC / 5 A (25 W), -5 V DC / 0.3 A (1.5 W)			
Isolation	Primary - secondary 3 kV AC for 1 minute Primary - ground 1.5 kV AC for 1 minute Secondary - ground 500 V AC for 1 minute							
Battery voltage	24 V	12V	24V	12 V	24 V	12 V	24 V	12 V
Range in User Center	0-30 V	0-15 V	0-30 V	0-15 V	0-30 V	0-15 V	0-30 V	0-15 V
Max. battery loading current	1 A (optionally lower current after consulting with producer)							
Max. battery maintenance voltage	27.4 V	13.7 V	27.4 V	13.7 V	27.4 V	13.7 V	27.4 V	13.7 V
Battery protection	3.2 A polyswitch							
Switch off voltage (battery protection)	22 V	11 V	22 V	11 V	22 V	11 V	22 V	11 V
Battery tester	Yes							
Testing current	9 A	4.5 A	9 A	4.5 A	9 A	4.5 A	9 A	4.5 A
Auxiliary contact ON REL	Contact (type NO) 250 V / 3 A AC, 30 V / 3 A DC							
BAT ON (switch on button)	Yes, usage for switch on of unit running from battery							
Measurement accuracy	±0.5 %, measuring of voltage on input and battery							
Temperature sensor	Measured range -55 to +125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 to +85 °C							
Connectors	2 × WAGO 231-302/026-000 (part of delivery), RJ-12		2 × WAGO 231-302/026-000, 1 × WAGO 231-303/026-000 (part of delivery), RJ-12					
Wire cross-section	0.08-2.5 mm <sup>2</sup>							
Signaling LED	PWR, STAT, BAT							
Dimensions (with mounted front panel)	45 × 172 × 92 mm (W × H × D)							
Operating temperature	-20 to +55 °C							
Storage temperature	-30 to +75 °C							
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	1 / 1 / 1							



Front panels with connectors for individual types of power supply cards





## RTU7M – power backup cards

### General description

Power backup card enables to use the batteries for RTU7M backup. Card switches automatically between external power supply and connected battery, if the power is lost. It also charges the battery and checks the status.

### Power backup card RTU7M CHG

Power backup cards are designed for DC. They do not have the function of power supply for the RTU, they only provide stable voltage on output, if the power is lost. There must be installed the appropriate power supply card in the RTU. The output from power backup card is connected to the input of power supply card.

One power backup card can provide the backup for the RTU, where it is fitted in and also for another RTUs (there can be max. 4 RTUs

connected). So it is not necessary to have the power backup card in all RTUs in system, there is only necessary to use the batteries and external power supply with sufficient performance.

Card works as a battery charger with the charging current 2 A and the external power supply voltage needs not be higher than the nominal battery voltage. The charging process is controlled in accordance with ambient temperature and the status of battery is regularly checked.



Card RTU7M CHG24-24/30



Front panel of card RTU7M CHG

### Technical specification

Card	RTU7M CHG24-24/30
Input voltage	20–30 V DC (max. 200 W)
Range in User Center (Source voltage)	0–30 V
Max. input current	10 A DC
Input protection	Fuse 5 × 20 F 16 A
External protection	In case of connection to network system IT, it is necessary two-pole protection.
Output voltage	In accordance with input voltage 20-30 V DC / 8 A (200 W)
Battery voltage	24 V
Range in User Center (Battery voltage)	0–30 V
Max. battery loading current	3.0 A (can be set in parameterization SW)
Max. battery maintenance voltage	27.4 V
Switch off voltage (battery protection)	22 V
Battery tester	Yes
Testing current	9 A
Temperature sensor	Measured range -55 to +125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 to +85 °C
Connectors	2 × WAGO 231-302/026-000 (part of delivery), RJ-12
Wire cross-section	0.08–2.5 mm <sup>2</sup>
Signaling LED	STAT, PWR IN, PWR OUT, BAT
Measurement accuracy	±0.5 % for input and battery voltage
Dimensions (with mounted front panel)	25 × 172 × 92 mm (W × H × D)
Operating temperature	-20 to +55 °C
Storage temperature	-30 to +75 °C
Position in 5 / 8–10 / 16 slots bus	Any position



## RTU7M – communication cards and modules

### General description

The communication cards serve for ensuring the communication of the RTU7M with the master system and for communication with slave units. These cards contain four communication interfaces and have the direct support of many industrial protocols (according to the type of card and interfaces used, they are IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, IEC 61850, DNP3, Modbus, HioCom2, DLMS). The cards also support various company protocols (e.g. protocol for communication with wireless sensors of current Z7D).

We produce two principally different versions of the cards. The first version labeled as COMIO4 contains a 32-bit processor and the second version labeled as COMIO-PC2 contains a built-in PC with operating system on the basis of OS LINUX.

Both types of communication cards have some interfaces defined as fixed and some as optional. Optional interfaces can be fitted with modules CIOMOD and configured according to the demands of the stated application. It is necessary to separately specify these modules in orders. You can see the available options in the table below. Communication parameters are set in the web interface.

#### Communication card COMIO4

This card is fitted with four communication interfaces, which provide the user with freedom during the selection of a suitable

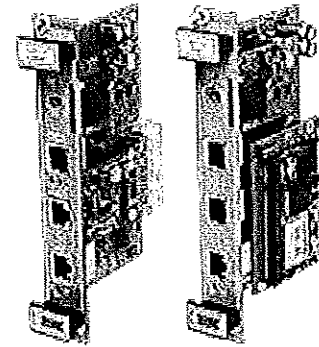
communication protocol and the interface. The card can also be used as a communication converter or a data concentrator for slave units.

#### Communication card COMIO-PC2

This card is also fitted with four communication interfaces, compared with the COMIO4 card, and due

to its higher intelligence, offers greater options. For example, it includes the ability to manage a larger number of slave units, the use of special protocols for secured communication or in the case of special requirements, this card can be used for client modification for communication options, such as the implementation of another standard and special protocols, etc.

In addition to the basic communication functions, it is also possible to use this card as a communication converter and as a communication concentrator. Communication protocols for communication with slave devices may differ from the communication protocol for communication with master systems. Both functions of the converter and the concentrator can be implemented at the same time.



Cards COMIO4 and COMIO-PC2

### Table of standard combinations for individual interfaces of cards COMIO4 and COMIO-PC2

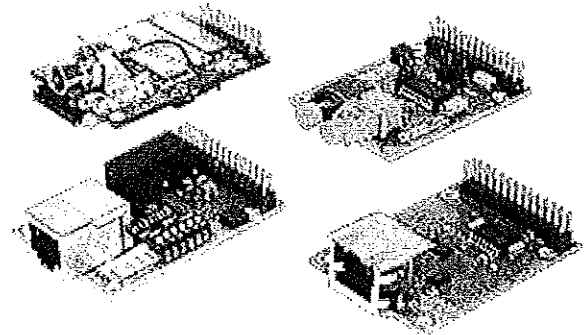
Card	COMIO4-1ETH	COMIO4-2ETH	COMIO4-CIR	COMIO4-0	COMIO-PC2
Communication interface COM1	Position for module CIOMOD-232/485/GSM4/GSM5	Position for module CIOMOD-232/485/GSM4/GSM5/GPS2	Position for module CIOMOD-OPT	Position for module CIOMOD-OPT	Position for module CIOMOD-232/485/GSM4/GSM5
Communication interface COM2	Switchable RS-232/422/RS-485			Fixed optical interface OPT	Switchable RS-232/422/RS-485
Communication interface COM3	Position for module CIOMOD-232/485	Ethernet 10/100 Mbps	Position for module CIOMOD-OPT	Position for module CIOMOD-OPT	Switchable RS-232/422/RS-485 with powering +5 V / 0.3 A
Communication interface COM4	Ethernet 10/100 Mbps				
Memory	FLASH 64 Mbit, MRAM 256 kbit, optionally MicroSD card				
Consumption	1.5 W				
Operating temperature	-20 to +55 °C				
Storage temperature	-30 to +75 °C				
Position in 5 / 8 - 10 / 16 slots bus	Recommended 2 / 3 / 2				
					FLASH 256 MB, SDRAM 128 MB, optionally MicroSD 3 W 20 to +55 °C

Note: other combinations can be supplied according to the demands of customer after consultation with product manager.



**Communication modules CIOMOD**

These modules can fill the free positions of the communication cards with the required interfaces. The list of available interfaces is in the table.



Examples of communication modules

**Parameters of modules CIOMOD**

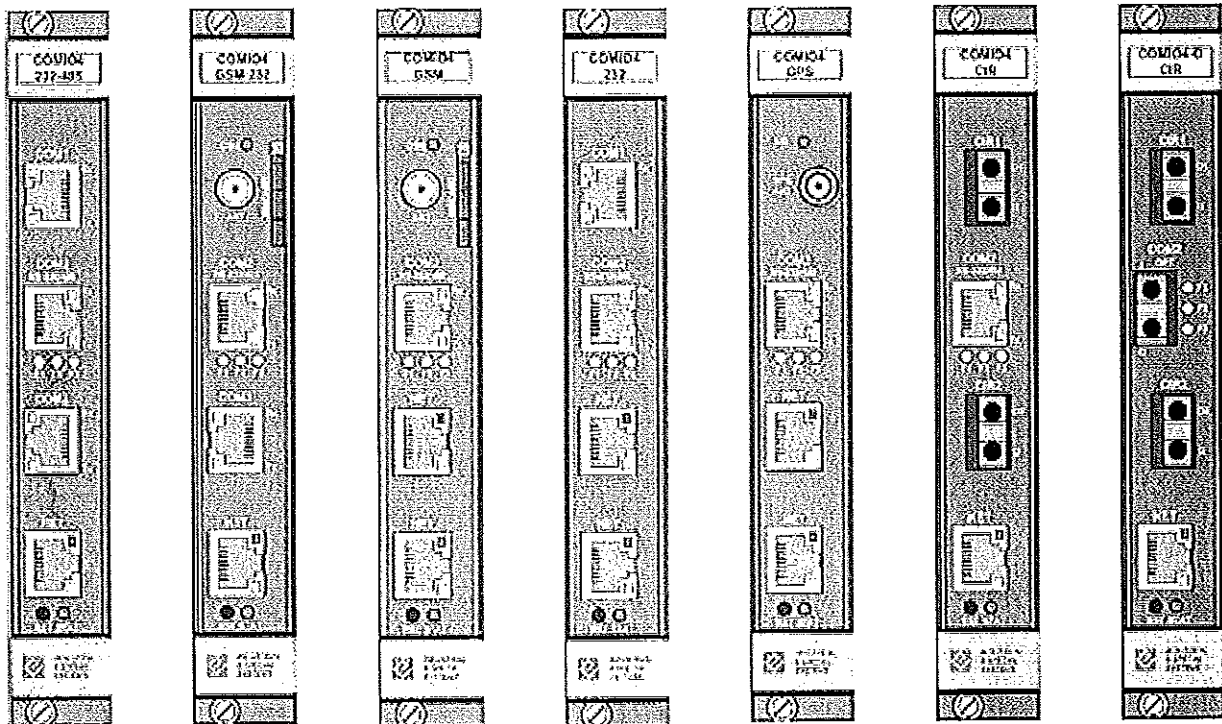
Module	CIOMOD-GSM4	CIOMOD-GSM5	CIOMOD-GSM6
Communication interface	UMTS Dual-Band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	UMTS Dual-Band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 LTE Quad-band
Antenna connector	FME	FME	SMA
Max. communication speed	236.8 kbps	921.6 kbps	DL: 10.2 Mbps UL: 5.2 Mbps
Signals	RxD, TxD, RTS, CTS	RxD, TxD, RTS, CTS	RxD, TxD, RTS, CTS
Max. consumption	3.2 W	4 W	10.8 W
Operating temperature	-40 °C to +90 °C	-40 °C to +85 °C	-40 °C to +90 °C
Storage temperature	-40 °C to +90 °C	-40 °C to +85 °C	-40 °C to +90 °C

Module	CIOMOD-OPT	CIOMOD-232	CIOMOD-485	CIOMOD-GPS2
Communication interface	Optical interface	RS-232 (isolation 2 kV AC for 1 min.)	RS-485 (isolation 2 kV AC for 1 min.)	GPS antenna GPS/QZSS GLONASS
Connector	SC	RJ45	RJ45	SMA
Max. communication speed	-	230.4 kbps (460.8 kbps)	230.4 kbps (921.6 kbps)	-
Signals	RxD, TxD	RxD, TxD, RTS, CTS	A, B, (+5 V)	-
Max. consumption	1 W	1 W	1 W (2 W)	0.5 W
Operating temperature	-20 °C to +55 °C			-40 °C to +85 °C
Storage temperature	-30 °C to +75 °C			-40 °C to +85 °C

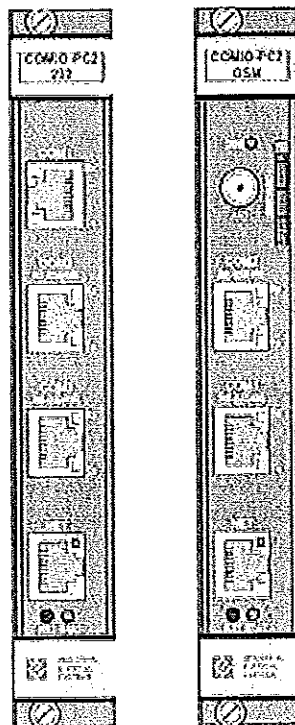
Modular RTU

0054





Front panels with connectors of cards COMIO4



Front panels with connectors of cards COMIO-PC2

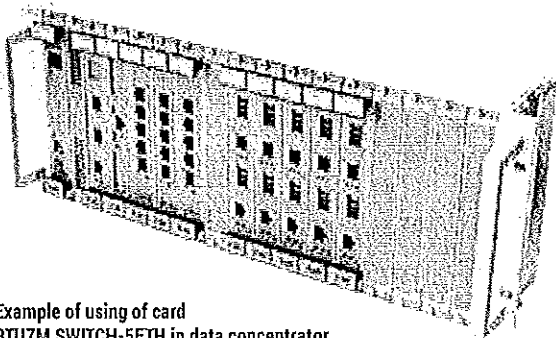




## RTU7M – card with ethernet switch

### General description

In cases where it is necessary to expand the number of communication links with an Ethernet interface, the RTU7M SWITCH-5ETH card is available. Basically, it is the traditional Ethernet switch in the form of the card for RTU7M, which means that internally, this card does not communicate with the RTU unit, it only takes the power from it. All connections are done externally using connecting cables. The advantage is that it is not necessary to resolve the power supply and backup as in the case of external switches, and it will save the space. The number of cards installed into the system is limited only by the space in the chassis.



Example of using of card  
RTU7M SWITCH-5ETH in data concentrator



Front panel of card RTU7M SWITCH-5ETH

### Technical specification

Card	RTU7M SWITCH-5ETH
Interface	5 × RJ-45, 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, Full/Half duplex mode, auto MDI/MDI-X connection
Standards	IEE 802.3, 802.3u, 802.3x
Consumption	Max. 3 W
Operating temperature	-10 to +60 °C
Storage temperature	-40 to +85 °C
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	Any position



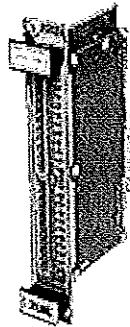


## RTU7M – digital inputs

### General description

Digital input cards for RTU7M are produced in several basic variants:

- ☑ direct DI, active,
- ☑ direct DI, passive,
- ☑ indirect DI, active,
- ☑ indirect DI, passive.



Digital input card

#### Direct DI

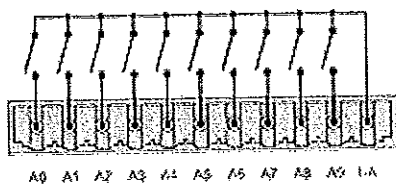
This card has inputs directly connected to the CPU of the RTU7M. The processor then evaluates and filters the input signals, etc. This card can be fitted only one in RTU7M chassis in the defined slot position (according to FW, see the user manual). The advantage is the support of automation functions such as conditioned control (relay switching on the basis of the status of the inputs on the direct DI card).

#### Indirect DI

The indirect digital input card has its own processor, which processes the input signals (without the participation of the main processor of the RTU7M). The card behaves as a slave unit for the RTU7 series and data is transferred on an internal bus of the RTU7M unit, which serves as the communication bridge. The modules support communication protocols IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 and HIOCom2. All the above-mentioned functions are supported with the exception of the automation functions. The advantage is the option to fit the cards into any position in the chassis up to the maximum number of free positions in the chassis.

#### Active DI

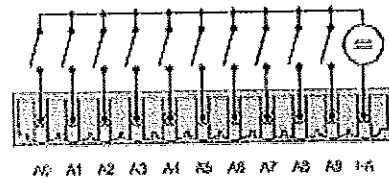
Card is equipped with its own galvanically isolated voltage source. Input is excited after connection of input pin with external shared pin via external contact.



Active inputs connection

#### Passive DI

These inputs do not have the voltage source fitted. They are activated after connection of external voltage.



Passive inputs connection

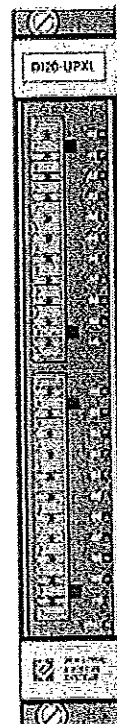
#### Basic features

- ☑ 20 (10) × digital input,
- ☑ isolation 3.75 kV AC,
- ☑ indication of excitation of input,
- ☑ time filter can be set up by SW for both logical levels,
- ☑ optional double-bit signaling (ex. defining of interposition of power element),
- ☑ configurable maximal allowed number of changes on input per time interval,
- ☑ input sampling with period 1 ms,
- ☑ impulse counter and period measuring with data storage into memory with backup.

#### Processing of input digital signals

Digital inputs are sampled with the period of 1 ms. The following step is filtration of the signal changes. The time filter can be set for both logical levels. If the change on the digital input lasts the stated time, the stated logical level is declared valid and sent to the master system, if required. With each change, it is monitored the exceeding of the maximal set number of changes per minute. If the maximal number of changes is exceeded, the value is transferred with a telemetric error. This prevents the useless transfer of oscillating values.

These cards can be used as simple digital inputs with one or double-bit signaling and can also be used for reading of impulses and measuring of the period with the storage of the status into the memory with backup. This can be used in applications for measuring of energy and media consumption (the function depends on the firmware used).



Front panel of DI card



### Technical specification of direct DI cards

Card	DI20-DAM	DI20-DPS	DI20-DPM	DI20-DPL	DI20-DPX	DI20-DPXL
Inputs number	20					
Inputs type	Active (switching by dry contact)      Passive (switching by external voltage, both polarities)					
Status transfer	Direct connection into main CPU					
Level H	Closed	9-25 V	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V
Level L	Open	0-4 V	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V
Current in inputs	2.4 mA	2.5-7 mA	1.9-6 mA	1.7-3 mA	1.3-2.7 mA	1-2 mA
SW filter for level H and L	0-16777.215 seconds, step 1 ms					
Allowed number of changes per minute	0-255					
Isolation voltage	3.75 kV AC for 1 minute					
Consumption	Max. 3 W	0.2 W				
Connectors	2 x WAGO 231-311/026-000, part of delivery					
Wire cross-section	0.08-2.5 mm <sup>2</sup>					
Operating temperature	-20 to +55 °C					
Storage temperature	-30 to +75 °C					
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	3 / 6					

### Technical specification of indirect DI cards

Card	DI20-UAM	DI20-UPS	DI20-UPM	DI20-UPL	DI20-UPX	DI20-UPXL	DI10-UPXL
Inputs number	20						10
Inputs type	Active (switching by dry contact)      Passive (switching by external voltage, both polarities)						
Level H	Closed	9-25 V	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V	150-300 V
Level L	Open	0-4 V	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V	0-60 V
Current in inputs	2.4 mA	2.5-7 mA	1.9-6 mA	1.7-3 mA	1.3-2.7 mA	1-2 mA	1-2 mA
SW filter for level H and L	0-16777.215 seconds, step 1 ms						
Allowed number of changes per minute	0-255						
Isolation voltage	3.75 kV AC for 1 minute						
Overvoltage category						CATIII/300V	CATIII/600V CATIV/300V
Consumption	3.5 W	0.5 W					
Connectors	2 x WAGO 231-311/026-000, part of delivery						
Wire cross-section	0.08-2.5 mm <sup>2</sup>						
Operating temperature	-20 to +55 °C						
Storage temperature	-30 to +75 °C						
Position in bus	Any position						

0058





## RTU7M – digital outputs

### General description

Digital output cards (DO) offer 10 relay outputs with eight NO contacts and two changeover contacts and they are produced in two variants for RTU7M:

- ☒ direct DO,
- ☒ indirect DO.

Digital output card



#### Direct DO

The direct digital output card is directly physically connected through power exciters to the digital outputs of the main processor of the RTU7M. A maximum of two cards can be fitted into the RTU7M bus. The advantage is the support of automation functions and the conditioned control (relay switching on the basis of the status of the inputs on the direct DI card).

#### Indirect DO

The indirect digital output card has its own processor, which through the signal exciter, switches the relay according to the stated requirements. The card behaves as a slave unit in the RTU7 series, data is transferred on an internal bus of the RTU7M, which serves as the communication bridge. The cards support the following communication protocols: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 and HIOCom2. Conditional control and automation functions are not implemented. The card enables the remote upgrading of FW.

### Basic features

- ☒ 10 × relay DO 8 A/250 V AC or 8 A/24 V DC,
- ☒ 8 × NO contact, 2 × changeover contact
- ☒ HW and SW protection against accidental switching of output,
- ☒ adjustable time of closed contact,
- ☒ interference protection during switching of relay contact,
- ☒ special functions of some DO (thermostat control, protection).

### Security of digital outputs

Great attention is focused on protection against accidental switching of the DO. It is resolved at two levels:

- ☒ SW level - a two-phase control of the relay switching is used. To be the command executed, the unit must receive two identical commands for switching of a relay in the stated time interval.
- ☒ HW level - each relay is controlled by two exciters. To perform the switching, both exciters must be activated at the same time. Each exciter is controlled by its own processor.

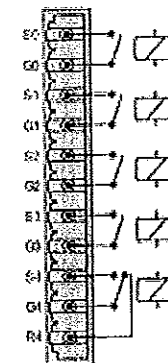
### Special functions

Depending on the type of FW, some DO may have a reserved function. An example is the switching of the heating in the switchboard cabinet depending on the temperature measured by the external sensor, function for controlling of the power element during the evaluation of the earth fault, short circuit or overcurrent, etc.

### Technical specification

Card	DO10-D	DO10-U
Outputs number	8 × relay (NO contact), 2 × relay (changeover contact)	
Time of closed contact	10 ms to 655 with step 10 ms	
Isolation contact-coil	5 kV AC for 1 minute	
Isolation between open contacts	1 kV AC for 1 minute	
Contacts load	8 A/250 V AC, 8 A/24 V DC	
Durability	2 × 10 <sup>7</sup> cycles	
Relay switching	Protected against accidental switching. Controlled via digital signals from main CPU.	Protected against accidental switching. It is separated slave unit for RTU7 series.
Consumption	2.3 W	3 W
Connectors	2 × WAGO 231-311/026-000, part of delivery	
Wire cross-section	0.08-2.5 mm <sup>2</sup>	
Operating temperature	-20 to +55 °C	
Storage temperature	-30 to +75 °C	
Position in 5 / 8-16 slots bus	3 / 4, 5	Any position

Front panel of DO card



Output connectors wiring



## RTU7M – combined cards of digital inputs and outputs

### General description

The card provides 10 digital inputs, 5 relay outputs with 4 normally open contacts and 1 changeover contact. Combined cards are produced only in the direct version, i.e. it is possible to fit only one card into the RTU7M chassis.



Combined card of digital I/O

### Digital inputs

Digital inputs (DI) are galvanically isolated from the unit but there is no isolation between them. They are produced in two basic versions:

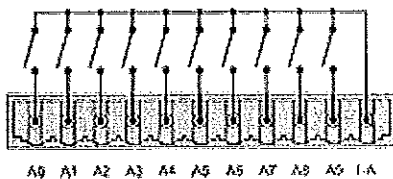
- ☒ direct DI, active,
- ☒ direct DI, passive.

### Direct DI

This card has inputs directly connected to the CPU of the RTU7M. The processor then evaluates and filters the input signals, etc. The advantage is the support of automation functions such as conditioned control (relay switching on the basis of the status of the inputs on the direct DI card).

### Active DI

Card is equipped with its own galvanically isolated voltage source. Input is excited after connection of input pin with external shared pin via external contact.



Active inputs connection

### Passive DI

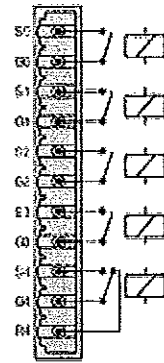
These inputs do not have the voltage source fitted. They are activated after connection of external voltage.



Passive inputs connection

### Digital outputs

Relays are excited through power exciters directly from main CPU of RTU7M. The advantage is the support of automation functions and the conditioned control (relay switching on the basis of the status of the inputs).



Outputs connection

### Basic features

#### Inputs

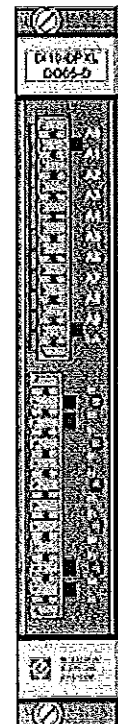
- ☒ 10 × digital input with indication of input excitation,
- ☒ isolation 3.75 kV AC,
- ☒ time filter can be set up by SW for both logical levels,
- ☒ optional double-bit signaling
- ☒ configurable maximal allowed number of changes on input per time interval,
- ☒ input sampling with period 1 ms,
- ☒ impulse counter and period measuring with data storage into memory with backup.

#### Outputs

- ☒ 5 × relay 8 A@250 V AC / 8 A@24 V DC,
- ☒ 4 × normally open contact, 1 × changeover contact,
- ☒ HW and SW protection against accidental switching,
- ☒ adjustable time of closed contact,
- ☒ interference protection during switching of relay contact,
- ☒ special functions (thermostat control, protection).

### Processing of input digital signals

DI are sampled with the period of 1 ms. The following step is filtration of the signal changes. The time filter can be set for both logical levels. If the change on the DI lasts the stated time, the stated logical level is declared valid and sent to the master system, if required. With each change, it is monitored the exceeding of the maximal set number of changes per minute. If the maximal number of changes is exceeded, the value is transferred with a telemetric error. This prevents the useless transfer of oscillating values.



Front panel of combined DIO card





Cards can be used as DI with one or double-bit signaling and can also be used for reading of impulses and measuring of the period with the storage of the status into the memory with backup (ex. for consumption metering applications).

### Security of digital outputs

Great attention is focused on protection against accidental switching of the DO. It is resolved at two levels:

- ☒ SW level - a two-phase control of the relay switching. To be the command executed, the unit must receive two identical commands for switching of a relay in the stated time interval.

- ☒ HW level - each relay is controlled by two exciters. To perform the switching, both exciters must be activated at the same time. Each exciter is controlled by its own processor.

### Special functions

Depending on the type of FW, some DO may have a reserved function. An example is the switching of the heating in the switchboard cabinet depending on the temperature measured by the external sensor, function for controlling of the power element during the evaluation of the fault on the line, etc.

### Technical specification of combined DI and DO cards

Karta	DI10-DAM D005-D	DI10-DPS D005-D	DI10-DPM D005-D	DI10-DPL D005-D	DI10-DPX D005-D	DI10-DPXL D005-D
Inputs number	10					
Inputs type	Active (switching by dry contact)		Passive (switching by external voltage, both polarities)			
Status transfer	Direct connection into main CPU					
Level H	Closed	9-25 V	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V
Level L	Open	0-4 V	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V
Current in inputs	2.4 mA	2.5-7 mA	1.9-6 mA	1.7-3 mA	1.3-2.7 mA	1-2 mA
SW filter for level H and L	0-16777.215 seconds, step 1 ms					
Allowed number of changes per minute	0-255					
Isolation voltage	3.75 kV AC for 1 minute					
Outputs number	4 x relay (NO contact), 1 x relay (changeover contact)					
Time of closed contact	10 ms to 655 with step 10 ms					
Isolation contact-coil	5 kV AC for 1 minute					
Isolation between open contacts	1 kV AC for 1 minute					
Contacts load	8 A/250 V AC, 8 A/24 V DC					
Durability	2 x 10 <sup>7</sup> cycles					
Relay switching	Protected against accidental switching. Controlled via digital signals from main CPU.					
Consumption	Max. 3.5 W		Max. 1.3 W			
Connectors	2 x WAGO 231-311/026-000, part of delivery					
Wire cross-section	0.08-2.5 mm <sup>2</sup>					
Operating temperature	-20 to +55 °C					
Storage temperature	-30 to +75 °C					
Position in 5 / 8-16 slots bus	3 / 6					

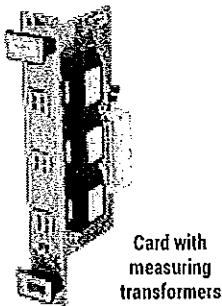


## RTU7M – direct analog inputs

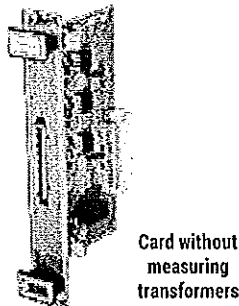
### General description

These cards serve for adjustment of the measured signal to the internal unified voltage signal, which is then processed by the main CPU. After the adjustment, the signal is connected to the inputs on the A/D converter. According to the type of card and the firmware, the measuring processor continuously measures the voltage, current and performs the digital filtering, when demanded. The cards enable to test each period of the signal for limiting states and when the limit is exceeded, to assign the system time information with the precision to one millisecond. The effective values and other necessary values are calculated from the sampled instantaneous values. In addition, the cards ensure galvanic isolation and over-voltage protection of the analog inputs of the unit (according to the type of card).

A maximum of two direct measurement cards can be fitted into the RTU7M units, the number of analogue input cards can be expanded by indirect measurement cards. The input ranges are designed so that it is easily possible to integrate the unit into various monitoring and control applications in the industry and especially in energy sector. In addition to the mentioned types below, other ranges of measurement are possible after consultation with the manufacturer.



Card with measuring transformers



Card without measuring transformers

### AI-MTI cards

These cards with the precise measuring current transformers can measure alternating currents. Some types have two-range measuring for increasing the accuracy of measuring in nominal range. The advantage is the high overloadability demanded especially in power industry applications for detection of fail states on lines (short circuits, overcurrents, earth faults). Cards are suitable also for measuring in other general industrial applications. Inputs are galvanically isolated from unit, between input conductors are fitted overvoltage protections.

### AI-MTU cards

These cards with measuring transformers can measure an alternating voltage. The overloadability is  $1.2 \times U_n$ . The inputs are galvanically isolated from unit, between input conductors are fitted overvoltage protections.

### AI-I/xx cards

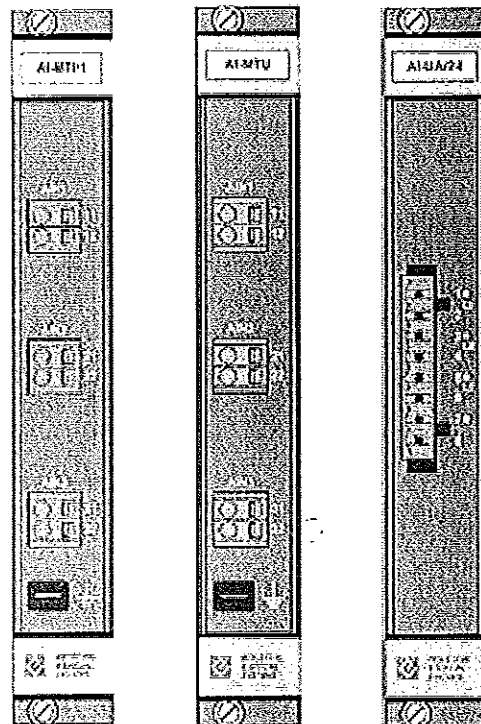
These cards can be used for measuring of alternating or direct currents. They are produced in versions with and without galvanic isolation.

### AI-U/xx-I cards

These cards with galvanic isolation can measure AC or DC voltages. Some types have the inputs adjusted for usage with resistance or capacitive voltage sensors.

### Basic features

- ☒ measuring inputs for 3 (optionally 4) voltages or currents,
- ☒ measuring of AC or AC/DC – by type of card,
- ☒ wide range of input measuring ranges,
- ☒ overloadability of measuring,
- ☒ galvanic isolation - by type of card,
- ☒ overvoltage protections on inputs,
- ☒ measuring is evaluated in powerful signal processor,
- ☒ sampling, filtering according to FW used,
- ☒ possible change of input ranges on demand.



Front panels of direct analog measuring cards



## Technical specification of cards with measuring transformers for direct current and voltage measuring

Card	AI-MTI/5	AI-MTI/1	AI-MTI/5-1	AI-MTU	AI-MTU/400
Measured variable	Current			Voltage	
Inputs number	3				
Nominal range	5 A AC	1 A AC	5 A AC	100 V AC	400 V AC
Overloadability	20 A AC for 1 minute, 200 A AC for 1 s	4 A AC for 1 minute, 100 A AC for 1 s	5 A AC permanently	120 V AC permanently	480 V AC permanently (520 V AC pulse)
Consumption per phase	< 0.1 VA by 5 A	< 0.05 VA by 1 A	< 0.1 VA by 5 A	< 0.1 VA by 100 V	< 0.05 VA by 230 V
Range in RTU UC (type of unit 176)	0-20 A	0-4 A	0-5 A	0-120 V	0-520 V
Range in RTU UC (type of unit 175)	0-5 A	0-1 A	0-5 A	0-120 V	0-520 V
Inputs type	Isolated 4 kV			Isolated 3.7 kV	
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %			±0.5 %	
Measuring accuracy (overloaded)	±1.5 %			-	
Signal processing	10-bit A/D converter				
Sampling	According to the used firmware				
Power consumption	+5 V an. / 0.1 W; -5 V an. / 0.1 W				
Connectors	3 × connector WAGO; direct wire connection; wire cross-section 0.08-2.5 mm <sup>2</sup>				
Operating temperature	-20 to +55 °C				
Storage temperature	-30 to +75 °C				
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	5 / 8			4, 5 / 7, 8	

## Technical specification of cards without measuring transformers for direct current measuring

Karta	AI-I/05	AI-I/10	AI-I/20	AI-I/20-E	AI-I/20-I	AI-3I/10/20-I
Measured variable	Current					
Inputs number	3 (4 on demand)					
Nominal range	5 mA AC ±5 mA DC	10 mA AC ±10 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	10 mA AC ±10 mA DC
Overloadability	20 mA AC ±20 mA DC permanently	40 mA AC ±40 mA DC permanently	40 mA AC ±40 mA DC permanently	80 mA AC ±80 mA DC permanently	40 mA AC ±40 mA DC permanently	20 mA AC ±20 mA DC permanently
Range in RTU UC (type of unit 176)	0-20 mA	0-40 mA	0-40 mA	0-80 mA	0-40 mA	0-20 mA
Range in RTU UC (type of unit 175)	0-5 mA	0-10 mA	0-40 mA	0-20 mA	0-40 mA	0-20 mA
Inputs type	Not isolated	Not isolated	Not isolated	Not isolated	Isolated 4 kV	Isolated 4 kV
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %	±0.5 %	±0.5 %	±0.5 %	±0.5 %	±1 %
Measuring accuracy (overloaded)	±1 %					
Signal processing	10-bit A/D converter					
Sampling	According to the used firmware					
Power consumption	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W			+5 V dig. / 1 W, +5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W		
Connectors	1 × WAGO 231-308/037-000, part of delivery; wire cross-section 0.08-2.5 mm <sup>2</sup>					
Operating temperature	-20 to +55 °C					
Storage temperature	-30 to +75 °C					
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	For 3 inputs - position 5 / 8 For 4 inputs - position 5 / 8		4, 5 / 7, 8 4, 5 / 8	5 / 8 5 / 8	4, 5 / 7, 8 4, 5 / 8	4, 5 / 7, 8 4, 5 / 8



**Technical specification of cards without measuring transformers for direct voltage measuring**

Card	AI-U/1-I	AI-U/1a-I	AI-U/2	AI-UA/1-I	AI-UA/2-I	AI-U/10-I
Usage	Substitution for SADS unit, resistance sensor 220/0.5 MΩ	Substitution for SADS unit, resistance sensor 82/0.5 MΩ	MV sensor FSI36	Capacitive sensor 20–25 pF	Capacitive sensor 50–60 pF	General
Measured variable	Voltage					
Inputs number	3 (4 on demand)					
Nominal range	1 V AC ±1 V DC	1 V AC ±1V DC	2 V AC ±2 V DC	1 V AC	2 V AC	10 V AC ±10 V DC
Overloadability	1.2 V AC ±1.2 V DC	1.2 V AC ±1.2V DC	8 V AC ±8 V DC permanently	1.2 V AC permanently	2.4 V AC permanently	12 V AC ±12 V DC permanently
Range in RTU UC (type of unit 176)	0–1.2 V	0–1.2 V	0–8 V	0–1.2 V	0–2.4 V	0–12 V
Range in RTU UC (type of unit 175)	0–1.2 V	0–1.2 V	0–2 V	0–1.2 V	0–2.4 V	0–12 V
Inputs type	Isolated 4 kV		Not isolated	Isolated 4 kV		
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %					
Measuring accuracy (overloaded)	±0.5 %					
Signal processing	10-bit A/D converter					
Sampling	According to the used firmware					
Power consumption	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W +5 V dig. / 1 W	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W +5 V dig. / 1 W	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W +5 V dig. / 1 W	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W +5 V dig. / 1 W	+5 V an. / 0.1 W -5 V an. / 0.1 W +5 V dig. / 1 W
Connectors	1 × WAGO 231-308/037-000, part of delivery; wire cross-section 0.08– 2.5 mm <sup>2</sup>					
Operating temperature	-20 to +55 °C					
Storage temperature	-30 to +75 °C					
Position in 5 / 8–10 / 16 slots bus	For 3 inputs positions 4, 5 / 7, 8		5 / 8	For 3 inputs positions 4, 5 / 7, 8		5 / 8
	For 4 inputs positions 4, 5 / 8		5 / 8	For 4 inputs positions 4, 5 / 8		

Modular RTU







## RTU7M – indirect analog inputs

### General description

Indirect measurement cards are fitted with a powerful signal processor for processing of measured signals. In this case, the RTU7M unit serves only as a communication bridge for the data transmission. The advantage of these cards is the possibility to use more cards in one chassis in any position, the disadvantage is that it is impossible to use them for protective functions. After consultation with the manufacturer, it is possible to adjust the parameters of inputs.



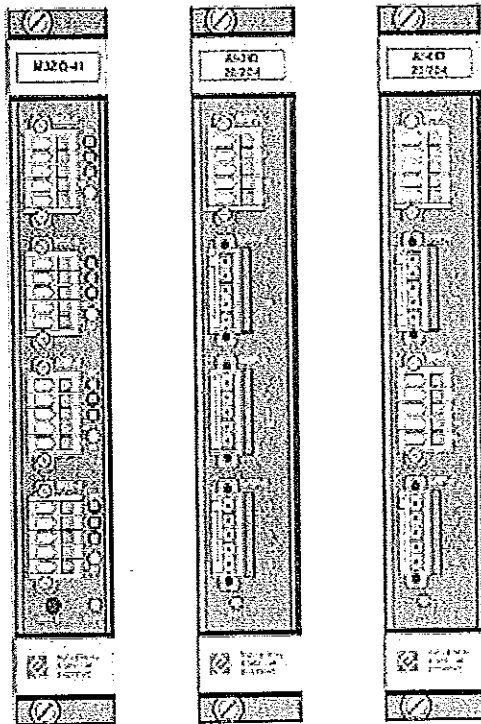
M3ZQ card

### M3ZQ cards

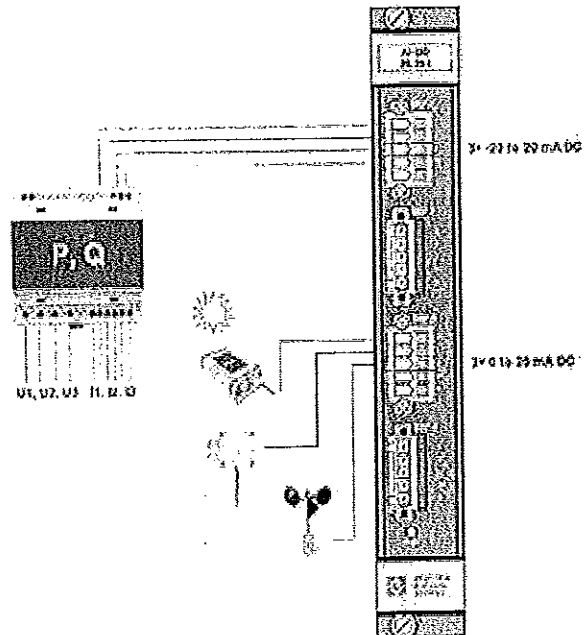
In power industry applications, these cards are used as indicators of short circuits, over-currents and earth faults. They are especially suitable for use in cable networks. In the case of three-phase alternating measurements, there are regularly calculated the effective values of currents in individual phases, effective value  $I_{\text{eff}}$  and average value of current  $I_{\text{avg}}$ . In addition, there is evaluated the exceeding of the parameterized limits for individual phase currents and the current 0. After exceeding of the limits during the stated period, there are signaled the earth fault, short circuit and the overcurrent. All inputs are galvanically isolated from the remaining part of the unit. Individual inputs are not galvanically separated between each other.

### AI-xI a AI-xID cards

These cards are designed for the measurement of output DC current signals from sensors and measuring converters. They are produced with various input numbers (3, 6, and on request up to 9 or 12). All inputs are galvanically isolated from the remaining part of the unit. Individual inputs are not galvanically separated between each other. The measuring range can be parameterized in the RTU UC. Ranges 0 to 20 mA DC, 4 to 20 mA DC, -20 to +20 mA DC are available. Measurements of current are processed using a powerful signal processor. If the measured value is out of the parameterized range of measurement, it is transferred as invalid.



Front panels of indirect analog measuring cards (individual types of card use only connectors fitted by terminals)



Example of connection of card AI-6ID with different measuring ranges of input groups





Technical specification of indirect analog input cards

Card	M3ZQ-2I	M3ZQ-4I	AI-12I/5/6-I	AI-3ID/20/20-I	AI-6ID/20/20-I
Inputs number	2 × 3	4 × 3	4 × 3	1 × 3	2 × 3
Inputs type	Isolated differential inputs 2,5 kV for 1 min.				
Signal processing	Its own processor, 10-bit A/D converter				
Measured variable	Current				
Nominal range	20 mA AC ±20 mA DC		5 mA AC ±5 mA DC	0–20 mA DC 4–20 mA DC ±20 mA DC	
Overloadability	40 mA AC permanently ±40 mA DC permanently		6 mA AC permanently ±6 mA DC permanently	±24 mA DC permanently	
Range in RTU UC	0–40 mA		0–6 mA	0–20 mA for measuring 0–20 mA 0–20 mA for measuring ±20 mA 4–20 mA for measuring 4–20 mA	
Input resistance	20.13 Ω	20.13 Ω	130 Ω	26.5 Ω	
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %				
Measuring accuracy (overloaded)	±1 %				
Sampling	According to the used firmware				
Power consumption	1,5 W	3 W	3 W	1,5 W	2 W
Connectors	2 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery	4 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery	4 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery	1 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery	2 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery
Wire cross-section	0.08–1.5 mm <sup>2</sup>				
Operating temperature	-20 to +55 °C				
Storage temperature	-30 to +75 °C				
Position in bus	Any position				

Modular RTU

0066





## RTU7M – combined indirect analog input cards

### General description

Combined indirect analogue input cards are fitted with their own powerful signal processor for processing of the measured signals. Moreover, some types are fitted with their own digital inputs and outputs. The RTU7M unit serves in this case only as a communication bridge for the data transmission. According to the type and construction of the analogue inputs and the digital inputs and outputs, each card in this series is designed for specific application.

### M3ZQ-xI cards

#### M3ZQ-AI card

This card is fitted with one group of 3-phase voltage inputs 1 V AC, one group of 3-phase current inputs 5 mA AC and six inputs 0 - 20 mA DC (+/- 20 mA DC). The card is designed, for example, for use in dispatch control applications and monitoring of renewable energy sources.

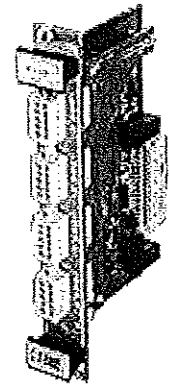
Analogue inputs in the first two groups are designed for connection to the modules of series EXT AI-MTI, EXT AI-MTU, which are fitted with measuring transformers for current or voltage. Analogue inputs in the further two groups (in total 6 analogue inputs) are primarily designed for the connection of sensors and converters of electric (P, Q) and non-electric values (temperature, exposure, etc.).

The three-phase measurement of currents and voltage in the first two groups of analog inputs are processed by the powerful signal processor on the card. Other values are calculated, e.g.  $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{13}$ , P, Q, S, f, etc. The card does not provide protection or fault recording functions.

#### M3ZQ-BI card

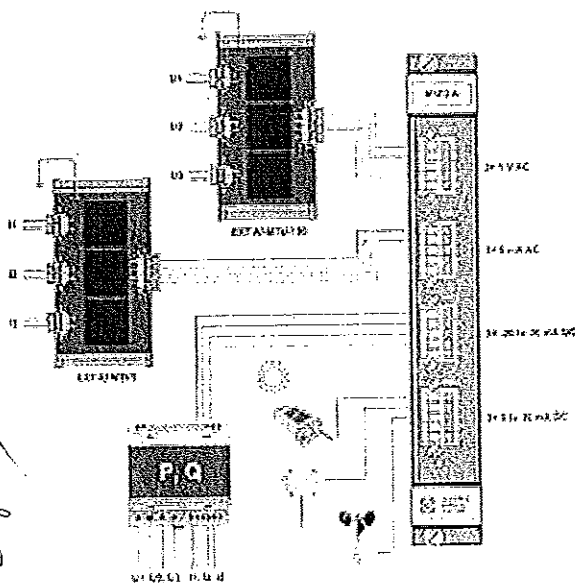
This card is fitted with two groups of 3-phase current inputs 5 mA AC and two groups of 3-phase current inputs 20 mA AC. Individual inputs are galvanically isolated from the remaining part of the unit. Three-phase measurements of the current are processed by a powerful signal processor. For each 3-phase measurement, the functions of the indicators for short circuits, overcurrents and earth faults are supported. Optionally, for the evaluation of the short circuit and overcurrent, it is possible to activate filters for the first harmonic component of the measured signal. In the case of failure, the individual failure indicators provide failure records in the COMTRADE format or in a binary file.

Analogue inputs in the first two GRP-1 and GRP-2 groups are designed for connection to the modules of the EXT AI MTI series, which are fitted with measuring current transformers. Analogue inputs in the further two GRP 3 and GRP 4 groups are primarily designed for the connection of measuring transformers of currents with an output of 20 mA.

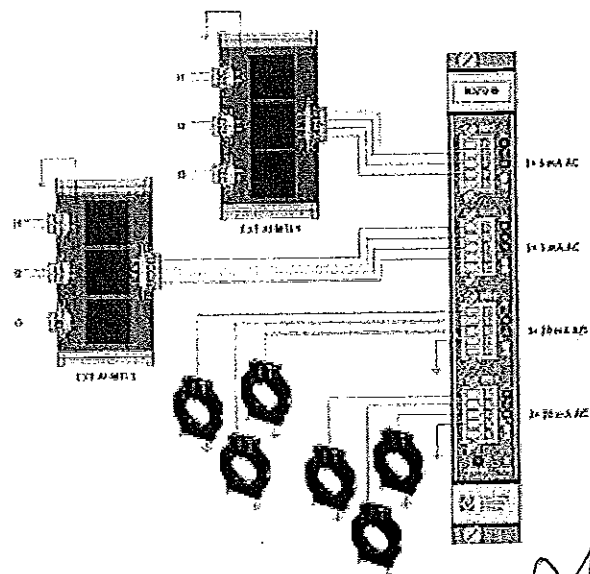


M3ZQ card

Modular RTU



Example of connection of RTU7M M3ZQ-AI analog inputs, RES monitoring



Example of connection of RTU7M M3ZQ-BI analog inputs



## Technical specification of M3ZQ-AI card

Card	M3ZQ-AI		
Inputs number	4 × 3		
Inputs type	Isolated differential inputs 2.5kV for 1min.		
Signal processing	Its own processor, 10-bit A/D converter		
Input group	GRP-1	GRP-2	GRP-3, GRP-4
Measured variable	3 × voltage	3 × current	6 × current
Nominal range	1 V AC ±1 V DC	5 mA AC ±5 mA DC	0–20 mA DC 4–20 mA DC ±20 mA DC
Overloadability	1.2 V AC ±1.2 V DC	6 mA AC permanently ±6 mA DC permanently	±24 mA DC permanently
Range in RTU UC	0–1.2 V without module EXT 0–120 V s EXT AI-MTU/100 0–480 V s EXT AI-MTU/400	0–6 mA without module EXT 0–1.2 A s EXT AI-MTI/1 0–6 A s EXT AI-MTI/5	0–20 mA for measuring 0–20 mA 0–20 mA for measuring ±20 mA 4–20 mA for measuring 4–20 mA
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %		
Measuring accuracy (overloaded)	±1 %		
Sampling	According to the used firmware		
Power consumption	3 W		
Connectors	4 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery		
Wire cross-section	0.08–1.5 mm <sup>2</sup>		
Operating temperature	-20 to +55 °C		
Storage temperature	-30 to +75 °C		
Position in bus	Any position		

## Technical specification of M3ZQ-BI card

Card	M3ZQ-BI	
Inputs number	4 × 3	
Inputs type	Isolated differential inputs 2.5kV for 1min.	
Signal processing	Its own processor, 10-bit A/D converter	
Input group	M3Z-1, M3Z-2	M3Z-3, M3Z-4
Measured variable	6 × current	6 × current
Nominal range	5 mA AC ±5 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC
Overloadability	10 mA AC permanently ±10 mA DC permanently	40 mA AC ±40 mA DC
Range in RTU UC	0–10 mA without module EXT 0–2 A s EXT AI-MTI/1 0–10 A s EXT AI-MTI/5	0–40 mA
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %	
Measuring accuracy (overloaded)	±1 %	
Sampling	According to the used firmware	
Power consumption	3 W	
Connectors	4 × WAGO 734-105/107-000, part of delivery	
Wire cross-section	0.08–1.5 mm <sup>2</sup>	
Operating temperature	-20 to +55 °C	
Storage temperature	-30 to +75 °C	
Position in bus	Any position	



## EP cards – fault indicators and protection relays

### EP card without DI/DO with 3V and 3I measurement

This card is the basic type of card fitted with three voltage inputs with overloading of 1.2 (optionally  $1.3 \times U_n$ ) and three current inputs with different overloadability according to the type of application. Nominal ranges are adapted to various types of measuring transformers of voltage (MTU) and current (MTI). The values in the overloaded ranges are also measured. In all cases, the maximal overloading (the robustness) of the analogue inputs is 100 A for 1 s.

Usually, the overloading about  $2 \times I_n$  is used in applications of P, Q, U, I measurement, the overloading  $10 \times I_n$  is used in applications like indicator of earth faults and short circuits and the overloading  $30 \times I_n$  is used in applications working as a protection of outlet.

Three-phase measurements of current and voltage are processed by a powerful signal processor. Other values are calculated, e.g.  $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{13}$ , P, Q, S, f, etc. Both groups of inputs are galvanically isolated from the remaining part of the unit with 4 kV AC isolation for one minute. This isolation is also between both groups of analogue inputs and between individual current inputs.

The card provides two blocks of protective functions with the option of local and remote indication of faults and provides faults recording. From the protective functions, the functions 50, 51, 67, 50N, 51N, 67N are supported, along with voltage and frequency protection, current and voltage asymmetry and sensitive directional earth fault protection.

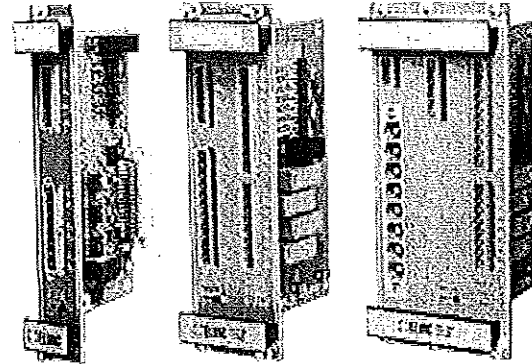
There are six programmable LED indicators on the front panel of the card that can be used for local signaling of faults. For the local reset of the signaling, it is possible to use the RST button whose function can also be programmed.

### EP card with DI/DO with 4V and 4I measurement

Compared with EP cards without DI/DO, these cards are fitted with digital inputs and outputs and with analogue inputs for measurement of  $I_0$  and  $U_x$  (for measurement of  $U_0$  or other voltage variable). The card can serve as complete protection with the option to control the power element on the lines. Cards are produced with eight digital inputs and four digital outputs. Through the card parameterization, it is possible to set the source of measurement  $I_0$  and  $U_0$ . The card can calculate  $I_0$  and  $U_0$  from the measurements of the phase currents and voltages or can measure them via fourth analogue inputs. This solution increases the sensitivity and accuracy of earth fault protection, if summation measuring current and voltage transformers are available.

Similarly to EP card without DI/DO, all protective functions are available, as well as fault recorder. In addition, automation functions for reclosing and disconnection in the voltage-free pause are available.

According to the type of the card, digital inputs are designed for various values of signaling voltages 24, 48, 110 and 220 V DC. They can be connected as active or passive.



Card EP 3U3I  
without DI/DO

Card EP 4U4I  
with 8DI 4DO

High current card EP 4U4I  
with 8DI 4DO

According to the type of card, EP cards with DI/DO occupy two or three positions in the RTU7M chassis.

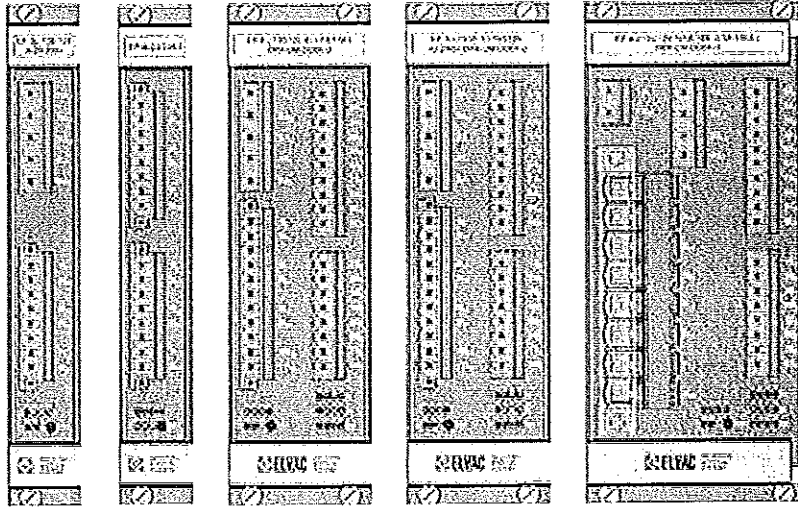
### EP cards with special combinations of inputs

EP cards are designed with certain number of analog and inputs that can be combined according to the needs of customer. After consultation with the producer, it is possible to prepare special combination of voltage or current inputs adjusted to the specific range of sensors used in given application. This way were prepared for example following versions of cards for special purposes:

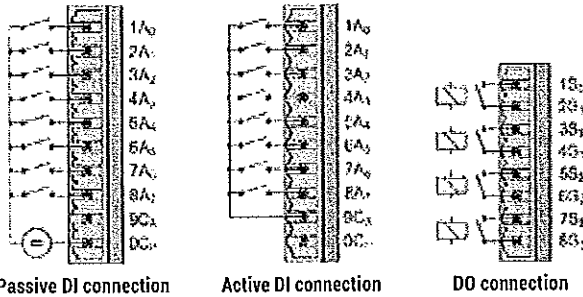
- ☒ EP card for sensors FSI 36 and FSU 36, which are used for example for sectionalizers. All analogue inputs on the card are voltage inputs and are galvanically isolated and divided into two groups, which are also galvanically isolated. In the case of connection with current sensor FSI 36, the use of an external loading resistor is presumed. The fourth voltage input  $U_4$  is used for measurement of voltage  $U_a$  (voltage on A side of switching element, where is fitted the power supply transformer). All protective functions are available, as well as the automation functions and fault recorder,
- ☒ EP card for capacitive sensors VSO 25 - three voltage inputs of this card are optimized for using with sensors VSO 25. The fourth voltage input  $U_x$  is used for measuring of voltage  $U_a$ . Four current inputs have nominal range 1 A with measuring up to  $30 \times I_n$ . These cards are typically used as control unit and protection for reclosers or sectionalizers (disconnectors),
- ☒ EP card for Recloser GVR - three voltage inputs of this card are optimized for using with converter 10 kV / 1 V, which is part of delivery of recloser GVR with capacitive sensors. The fourth voltage input  $U_x$  is used for measuring of voltage  $U_a$ . Four current inputs have nominal range 5 mA with measuring up to  $30 \times I_n$ . There are available all protective functions, automation functions a recorder of faults, similarly to all other types of EP cards with measuring of 4V 4I.

Other commonly used combinations of card are visible in table Ordering information (in the end of this chapter).





Examples of front panels of EP cards in 1-slot, 2-slot and 3-slot variant



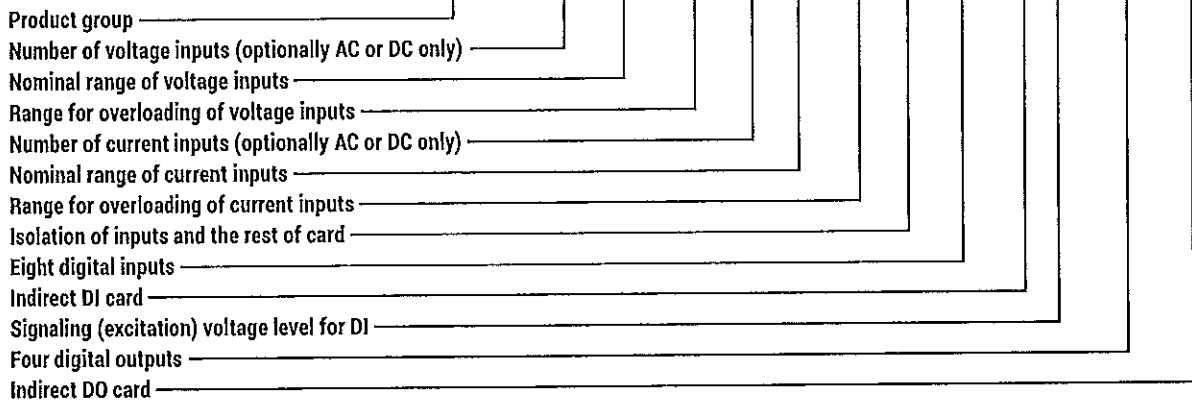
Passive DI connection

Active DI connection

DO connection

Product code description of EP cards

**RTU7M EP-4U/100/120-4I/20/200-I-DI08-U M-DO04-U**



General parameters of EP cards

Signal processing	Its own processor, 16-bit A/D converter
Operating temperature	-20 to +55 °C
Storage temperature	-30 to +75 °C
Position in bus	Any position





## Voltage inputs specification

Part of code	0.225/2.25	0.225/6.75	2/60	2.2/2.64	2.5/3
Inputs type	Isolation 4 kV AC for 1 min. from other parts of unit and second analog inputs group.				
Nominal range	0.225 V AC ±0.225 V DC	0.225 V AC ±0.225 V DC	2 V AC±2 V DC	2.2 V AC±2.2 V DC	2.5 V AC
Overloadability	2.25 V AC perm. ±2.25 V DC perm.	6.75 V AC perm. ±6.75 V DC perm.	60 V AC perm. ±60 V DC perm.	2.64 V AC perm. ±2.64 V DC perm.	3 V AC perm.
Range in RTU UC	0-2.25 V	0-6.75 V	0-60 V	0-2.64 V	0-3 V
Input consumption	1 mW by 2.25 V	1.7 mW by 6.75 V	35 mW by 60 V	1 mW by 2.64 V	1.5 mW by 3 V
Measuring accuracy (nominal range)	±0.3 %	±0.5 %	±0.5 %	±0.3 %	±0.3 %
Measuring accuracy (overloaded)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %
Part of code	3.25/3.9	4/4.8	25/30	100/120	230/295
Inputs type	Isolation 4 kV AC for 1 min. from other parts of unit and second analog inputs group.				
Nominal range	3.25 V AC ±3.25 V DC	4 V AC	25 V AC ±25 V DC	100 V AC ±100 V DC	230 V AC ±230 V DC
Overloadability	3.9 V AC perm. ±3.9 V DC perm.	4.8 V AC perm.	30 V AC perm. ±30 V DC perm.	120 V AC perm. ±120 V DC perm.	295 V AC perm. ±295 V DC perm.
Range in RTU UC	0-3.9 V	0-4.8 V	0-30 V	0-120 V	0-295 V
Input consumption	1.6 mW by 3.9 V	1.6 mW by 4.8 V	2 mW by 30 V	70 mW by 120 V	0.1 W by 295 V
Measuring accuracy (nominal range)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %
Measuring accuracy (overloaded)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %

## Current inputs specification

Part of code	5/150	20/200	20/600	1/2A
Inputs type	Isolation 4 kV AC for 1 min. from other parts of unit and second analog inputs group. Individual current inputs are mutually isolated.			
Nominal range	5 mA AC ±5 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	1 A AC ±1 A DC
Overloadability	150 mA AC perm. ±150 mA DC perm. 0.5 A AC for 1 s ±0.5 A DC for 1 s	200 mA AC perm. ±200 mA DC perm. 2 A AC for 1 s ±2 A DC for 1 s	600 mA AC perm. ±600 mA DC perm. 2 A AC for 1 s ±2 A DC for 1 s	2 A AC perm. ±2 A DC perm. 30 A AC for 1 s ±30 A DC for 1 s
Range in RTU UC	0-150 mA	0-200 mA	0-600 mA	0-2 A
Input consumption	25 mW by 150 mA	35 mW by 200 mA	0.1 W by 600 mA	0.27 W by 2 A
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %	±0.3 %	±0.5 %	±0.3 %
Measuring accuracy (overloaded)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %
Part of code	1-5A/10A	1A/20A	1A/30A	5A/150A
Inputs type	Isolation 4 kV AC for 1 min. from other parts of unit and second analog inputs group. Individual current inputs are mutually isolated.			
Nominal range	1 A AC ±1 A DC	1 A AC ±1 A DC	1 A AC ±1 A DC	5 A AC ±5 A DC
Overloadability	5 A AC perm. ±5 A DC perm. 10 A AC for 1 min. ±10 A DC for 1 min. 100 A AC for 1 s ±100 A DC for 1 s	5 A AC perm. ±5 A DC perm. 10 A AC for 1 min. ±10 A DC for 1 min. 100 A AC for 1 s ±100 A DC for 1 s	8 A AC perm. ±8 A DC perm. 20 A AC for 1 min. ±20 A DC for 1 min. 100 A AC for 1 s ±100 A DC for 1 s	20 A AC perm. ±20 A DC perm. 150 A AC for 1 min. ±150 A DC for 1 min. 500 A AC for 1 s ±500 A DC for 1 s 1250 A peak for 100 ms
Range in RTU UC	0-10 A	0-20 A	0-30 A	0-150 A
Input consumption	0.85 W by 10 A	1.7 W by 20 A	5 W by 30 A	7 W by 150 A
Measuring accuracy (nominal range)	±0.3 %	±0.5 %	±0.5 %	±0.5 %
Measuring accuracy (overloaded)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %



### Technical specification of digital inputs and outputs of EP cards

Part of code	DI08-UM-D004-U	DI08-UL-D004-U	DI08-UPX-D004-U	DI08-UPXL-D004-U
Inputs number	8			
Inputs type	Active (dry contact switching) Passive (switching by ext. voltage, both polarities)		Passive (switching by external voltage, both polarities)	
Level H of active DI	Closed	Closed	-	-
Level H of passive DI	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V
Level L of active DI	Open	Open	-	-
Level L of passive DI	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V
Input current of active DI	2.4 mA	2.4 mA	-	-
Input current of passive DI	1.9-6 mA	1.7-3 mA	1.3-2.7 mA	1-2 mA
SW filter for level H and L	0-16777.215 seconds, step 1 ms			
Allowed number of changes per min.	0-255			
Isolation voltage	4 kV AC for 1 minute			
Outputs number	4 x relay (NO contact)			
Time of closed contact	10 ms to 655 s, step 10 ms			
Isolation contact-coil	5 kV AC for 1 minute			
Isolation between open contacts	1 kV AC for 1 minute			
Contacts load	8 A/250 V AC, 8 A/24 V DC			
Durability	2 x 10 <sup>7</sup> cycles			
Relay switching	Protected against accidental switching			
Connectors	1 x WAGO 231-310/026-000, 1 x WAGO 231-308/026-000, part of delivery			
Wire cross-section	0.08-2.5 mm <sup>2</sup>			

### Ordering information (available standard types)

Card code	Use	PWR cons.	RTU slots
RTU7M EP-3U/100/120-3I/20/200-I	Measuring, indication on medium voltage lines, for split-core MTI 20mA	1.6 W	1
RTU7M EP-3U/100/120-3I/1-5A/10A-I	Measuring, indication on medium voltage lines, for MTI 1A or 5A	1.6 W	1
RTU7M EP-3U/100/120-3I/1A/30A-I	Measuring, indication on MV lines with higher overloadability, for MTI 1A	1.6 W	1
RTU7M EP-3U/230/295-3I/20/200-I	Measuring, indication on low voltage lines, for split-core MTI 20mA	1.6 W	1
RTU7M EP-3U/230/295-3I/1-5A/10A-I	Measuring, indication on low voltage lines, for MTI 1A or 5A	1.6 W	1
RTU7M EP-3U/3.25/3.9-3I/20/200	Measuring, indication and protection, example of use - solutions for substations with voltage sensors Zelisko combined with 20mA current sensors	3.5 W	2
RTU7M EP-3U/2.2/2.64-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - recloser GVR with capacitive sensors of voltage	3.5 W	2
RTU7M EP-3U/25/30-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - recloser GVR with resistive sensors of voltage	3.5 W	2
RTU7M EP-3U/25/30-1U/100/120-4U/2/60-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use -- sectionalizers with sensors FSU 36 and FSI 36	3.5 W	2
RTU7M EP-3UA/2.5/3-1U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - sectionalizers with capacitive sensors VS025, only AC measuring on capacitive inputs	3.5 W	2
RTU7M EP-3UA/4/4.8-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - recloser Tavrída with capacitive sensors of voltage, eventually for other types of capacitive sensors of voltage	3.5 W	2
RTU7M EP-3U/3.25/3.9-1U/230/295-1U/0,225/2,25-3U/0,225/6,75-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - solutions for substations with sensors Zelisko	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/230/295-4I/20/200-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - LV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/230/295-4I/20/600-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - LV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/230/295-4I/1A/30A-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - LV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/100/120-4I/20/200-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - MV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/100/120-4I/20/600-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - MV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/100/120-4I/1-5A/10A-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - MV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - MV substations	3.5 W	2
RTU7M EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-D004-U	Measuring, indication and protection, example of use - MV substations	3.5 W	3
RTU7M EP-6I/1A/30A-I	Measuring, indication, example of use - current measuring in substations	1.6 W	1
RTU7M AI-6ID/20/20-AI	Example of use - general DC measuring from 20mA converters	1.6 W	1

Note: 1. The power consumption of EP card with passive DI (PX and PXL code) is 0.4 W lower than active versions.  
2. Other combinations and input values can be delivered after consultation with producer.



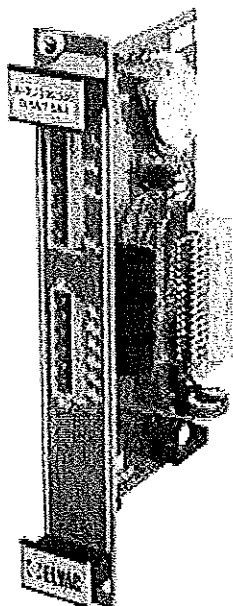




## RTU7M AI-3U3I – power quality metering card

### General description

This card is designed for remote monitoring of electricity in power lines and its quality in class S. Measured data can be stored into database and then analyzed and evaluated in SW application ENVIS (free of charge). System can send regular reports about the power quality in given time period or can send automatic alarms, if some events exceed the set values.



Card RTU7M  
AI-3U/230/300-3I/5A/7.5A-I

### Basic features

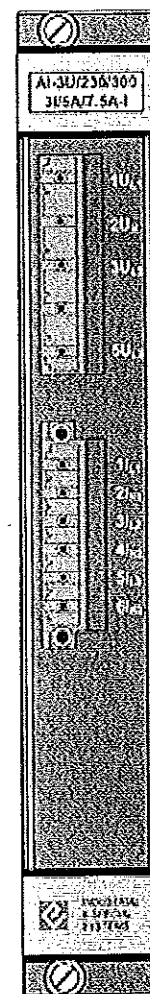
- ☒ three or four independent voltage and current inputs (3x1p, 3p-wye, 3p-delta),
- ☒ energy meter supports 3 tariffs, single and three phase measurement in four quadrants for active and reactive energy,
- ☒ measurement U, I, P, Q, S, harmonic distortion power, PF, cos φ, symmetrical components, unbalance factor, THD, 50 harmonics, fundamental harmonics, frequency, active energy, reactive energy,
- ☒ 512MB memory for data logging,
- ☒ internal battery for 1 hour power backup,
- ☒ standards IEC61557-12, EN50160, class S.

### Typical applications

- ☒ power quality metering,
- ☒ remote monitoring of energy consumption.

### Technical specification

Card	RTU7M AI-3U/230/300-3I/5A/7.5A-I
Voltage inputs	3 × 300 VLN (wye, delta, aron)
Current inputs	3 × 100 mA AC
Consumption	3 W
Operating temperature	-20 to +55 °C
Storage temperature	-30 to +75 °C
Position in bus	Any position



Front panel RTU7M  
AI-3U/230/300-  
3I/5A/7.5A-I

Modular RTU





## RTU7M AI-4UF – fast analog input card

### General description

Fast measuring card is indirect card (card with internal CPU communicating through the internal serial bus with communication CPU) equipped with A/D converter and powerful signal CPU for processing of measured signals with fast changes. The card is equipped with 2 Ethernet ports, that allow to transfer a huge amount of data directly into communication card without occupation of internal bus.

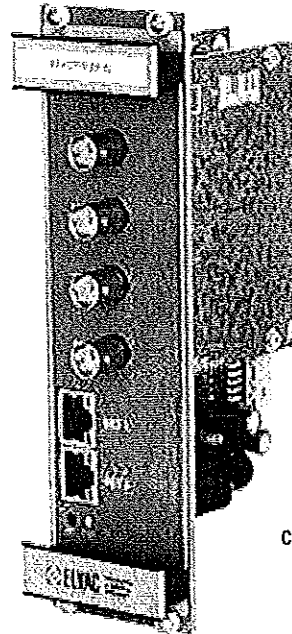
This card is designed for measuring of fast voltage signals from various sensors. There are four voltage inputs, that are galvanically isolated from the rest of unit, but not between each other. The inputs are fitted with BNC connectors with input impedance 75 Ohms. The measuring range is adjustable in parameterization. Maximal voltage value on input is 1.28 V. Voltage is measured by 8-bit A/D converter with maximal sample rate 40MS/s. The card processes the signal from 10Hz to 20MHz. The upper frequencies are limited by fourth-order filter to 20 MHz.

### Typical applications

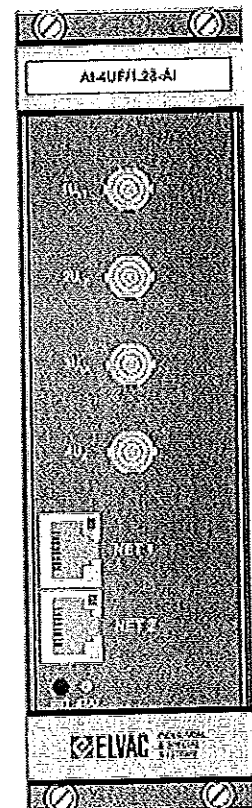
- ☒ fault detection on isolated overhead MV lines (contact of isolation with vegetation, subject lying on lines, conductor fallen on the ground),
- ☒ early warning of insulation failure and its transition into the earth fault or short circuit.

### Technical specification

Card	RTU7M AI-4UF/1.28-AI
Inputs	4
Measured variable	Voltage
Maximal measured value	1.28 V <sub>peak</sub>
Overloadability	4.3 V AC
Inputs type	Isolated 4 kV DC for 1 second from rest of the unit
Input impedance	75 Ω
Signal processing	8-bit A/D converter
Measured frequencies	10 Hz – 20 MHz for 3dB decrease
Accuracy	1% (10kHz, 25 °C)
Measuring category	CAT III, 150V
Sampling	According to used FW, usually 40 MS/s
Interfaces	2 × Ethernet 10/100 Mbps, embedded isolation 1,5 kV AC / 1 minute
Memory	SRAM 4MB
Connectors	4 × BNC, 2 × RJ-45
Consumption	6 W
Operating temperature	-20 to +55 °C
Storage temperature	-30 to +75 °C
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing
Position in 5 / 8–10 / 16 slots bus	Any position



Card RTU7M AI-4UF



Front panel of RTU7M AI-4UF

# Signaling and HMI panels

*[Handwritten signature]*

0075

*[Handwritten scribble]*

*[Handwritten mark]*



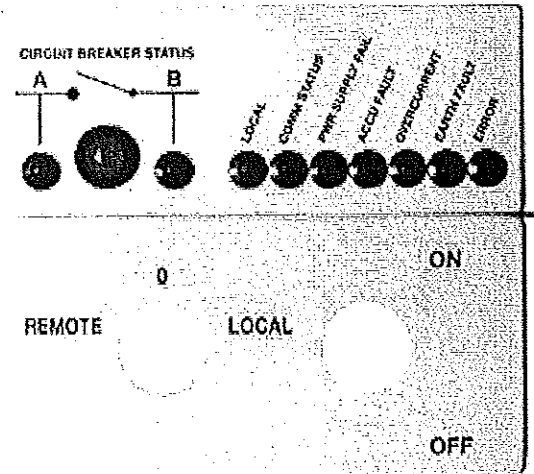
## Panel SIG-D-EXTxx

### General description

This panel is designed and adapted for mounting to the RTU7M modular units. It is fitted with LED indication, control buttons and switch for local and remote control. The panel is used in the power industry applications, mainly for remotely controlled disconnectors and remotely controlled reclosers. There are signaled the statuses of the disconnector, as error statuses on the lines, the communication and the backup battery statuses.

The panel is typically installed so that after opening the switchboard cabinet door, only this signaling and control panel is visible when passing through the sub-panel which covers the other electronic system, including RTU. As the panel is mounted directly on the RTU7M unit, it is not necessary to use the sub-panel if the user does not require it.

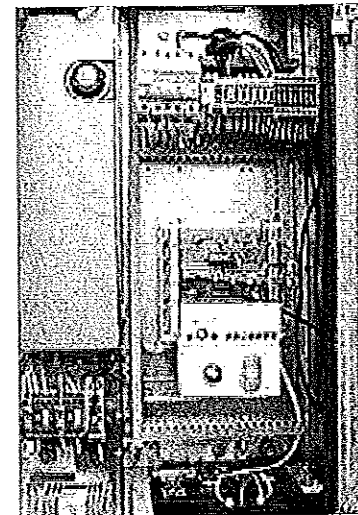
SIG-D-EXT can be connected to the RTU7M unit using the RS-485 line. The supply voltage for this panel is installed on the same communication line (RS-485). The panel can be supplied on client demand in a version where the signaling is solved using electro-magnetic flip dot signs instead the LED. In this case, the status after the RTU switch off remains displayed.



Signaling panel SIG-D-EXT without fitted switch and buttons

### Technical specification

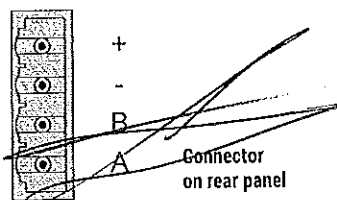
Panel	SIG-D-EXT05	SIG-D-EXT12	SIG-D-EXT24
Number of LED	10 × LED (9 × red LED $\phi$ 5 mm and 1 × red-green LED $\phi$ 10 mm)		
Communication with RTU	RS-485		
External power supply	5 V DC	9–18 V DC (max. 3 W)	18–36 V DC (max. 3 W)
Consumption	1 W		
Connector	1 × WAGO 231-304/026-000, part of delivery; wire 0.08–2.5 mm <sup>2</sup>		
Operating temperature	-20 to +55 °C		
Storage temperature	-30 to +75 °C		
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing		
Ingress protection	IP20		



Example of application with signaling panel

### Connector wiring of SIG-D-EXTxx

Pin	Description
+, -	Power supply
A, B	Signals of communication line RS-485



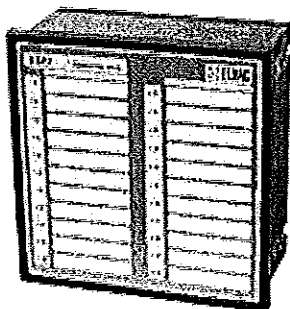


## Panels ESP7

### General description

#### Panel ESP7 – basic version

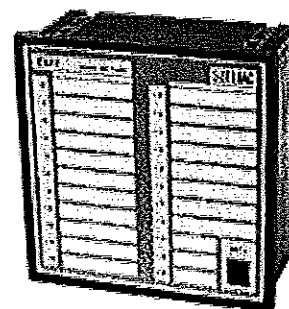
This panel is fitted with 22 LED, where the function can be configured using the standard parameterizing software supplied with RTU (RTU User center). The parameterization is carried out in the expressions editor. The RTU FW must be 105.02 or higher. The function of the individual LED can be set on the basis of the internal statuses of the RTU (digital inputs, digital outputs, analog inputs, virtual analog and digital inputs, internal statuses, etc.). Permanent on or off, fast or slow flashing, response delay, etc. can be set for each LED. The description of the LED functions on the front panel can be changed by the user using insert labels. This signaling panel is powered by the voltage which is available on RS-485 connector of the communication interface on the RTU7M. Thus it is not necessary to solve the backup of the power supply for the signaling panel. Interconnection is via a direct cable with RJ-45 terminals on the rear of the panel.



Panel ESP7 – serial line version

#### Panel ESP7-2ETH/F-230

This version of signaling panel contains the same number of signaling LED as the basic version, but it communicates with RTU via an Ethernet interface. The same options for individual LED setting and displaying are valid as in basic version. Unlike the basic version, this panel has the option of configuration via the web interface. The panel has two RJ-45 communication connectors - from the front part of the panel, the other from the rear (the panel works as a 2-port Ethernet switch). In the rear of the panel are a power supply connector and a reset button for the initial parameters setting of the Ethernet interface. The panel can be connected to all RTU7M, RTU7K/KL and RTU7.4 units that have an Ethernet communication interface. The panel can be supplied by DC or AC, see the table below.



Panel ESP7-2ETH/F-230

### Technical specification of ESP7 panels

Panel	ESP7	ESP7-2ETH/F-230
Status signaling	22 × LED (ø 3 mm, green)	22 × LED (ø 3 mm, green)
Communication with RTU	1 × RS-485	2 × Ethernet 10/100 Mbps (front + rear)
External power supply	5 V DC	90–260 V AC / 90–270 V DC
Consumption	Max. 1 W	Max. 11 W
Connectors	1 × RJ-45	2 × RJ-45, 1 × WAGO 231-302/026-000
Power supply wire cross-section	–	0.08–2.5 mm <sup>2</sup>
Dimensions	144 × 144 × 71 mm (W × H × D)	
Mounting hole dimensions	138 × 138 mm	
Max. thickness of the mounting sub-panel	Max. 5.5 mm	
Installation depth	64 mm (without connectors)	
Operating temperature	-20 to +55 °C	
Storage temperature	-30 to +75 °C	
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing	
Ingress protection	IP20 (optionally IP54 on front panel)	

## Panel ERIC TCP/SP

### General description

Panel ERIC TCP/SP is the set of two devices, which work as an user interface for ELVAC RTUs. The core is created by a touch control panel (TCP) with installed application ERICA, which works as a viewer of web interface in ELVAC RTU and a communicator for side panel (SP) connected into digital inputs and outputs in TCP. Side panel has three functions. Main function is the button Execute, which carries out the chosen action on TCP screen. This increases the security to prevent an accidental control. Another function of SP is an indication Attention, which can be user defined, for example for some system alarms signalization. Third function is the motion sensor, which automatically wakes up the TCP, when somebody is close, what saves the energy and screen. Some types of applications do not need SP, so the system can operate without it.

The set uses state of the art technologies and an average IT user is able to create a graphic application interface and setup of a control functions. It is possible to define any pictures, menu etc. for easy switching between screens and to display a data from ELVAC RTU in certain places or to define the control commands.

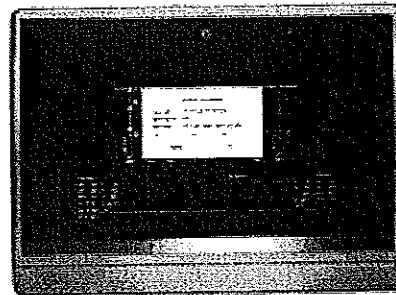
The set can be mounted in front panel (door) holes or in 19" rack using the reduction 5U panel.

### Typical applications

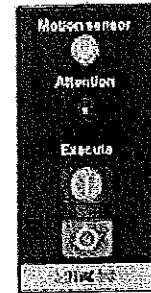
- ☒ user interface of control systems for substations, secondary substations etc.,
- ☒ user interface for applications like EMS, building management, family houses etc.,
- ☒ substitution of easy local SCADA system in substations, renewable energy sources etc.

### Technical specification

Panel	ERIC TCP/SP
Size of TCP touchscreen	7"
Communication with ELVAC RTU	Ethernet
Communication TCP and SP	Cabling is a part of delivery
External power source voltage	24 V DC
Power supply connector	1 x WAGO 2 pins
Wire cross-section	1.5-2.5 mm <sup>2</sup>
Dimensions of TCP	210 x 154 x 41 mm (W x H x D)
Dimensions of mounting hole for TCP	189 x 140 mm (W x H)
Dimensions of SP	72 x 144 x 84 mm (W x H x D)
Dimensions of mounting hole for SP	67 x 136 mm (W x H)
Installation depth (TCP / SP)	26 / 75 mm
Operating temperature	0 to +50 °C
Storage temperature	-10 to +60 °C
Ambient relative humidity	5-90 % non-condensing



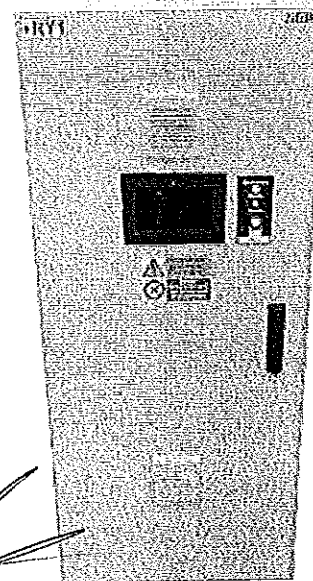
ERIC TCP



ERIC SP

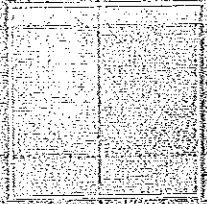
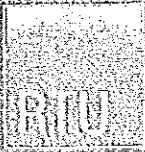
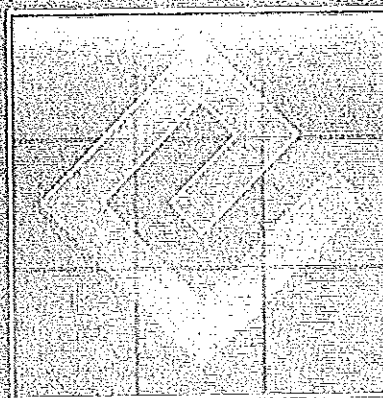
### Basis features

- ☒ graphical intuitive interface and displaying of applications data for applications controlled via ELVAC RTU,
- ☒ unlimited number of read details (DI states, measurements etc.) and controlled outputs (DO), given only by RTU system configuration,
- ☒ button On/Off for selected command execution,
- ☒ alarms signalization, source of alarm can be shown on display,
- ☒ automatic wake up by motion sensor,
- ☒ another options, like switching of local and remote control, signaling reset etc.,
- ☒ substitution of complicated cabling used in other types of signalization,
- ☒ saves the number of inputs and outputs in RTUs, which are usually used for other types of signalization.



19" cabinet with ELVAC RTU and ERIC TCP/SP

RTU accessories



*[Handwritten signature]*  
0079

*[Handwritten signature]*



## GSM and GPS antennas

ELVAC RTUs are used with GSM antennas with these types of connectors:

- ☒ FME – the most frequently used version by ELVAC RTU. The female antenna connector has an outside thread and the RTU has a male connector with an inside thread,
- ☒ SMA – male antenna connector with inside thread and the RTU has a female connector with an outside thread.

In addition to the required type of connectors, for the specification it is necessary to mention the following requirements for the type of antenna:

- ☒ antenna is fastened directly to RTU connector or through the cable with defined length,
- ☒ outdoor or indoor placement,
- ☒ type of fixation of the antenna rod - magnetic, screwed,
- ☒ a gain of the antenna in dB.

According to these specifications, we can provide the most suitable type of the antenna. The most frequently used types of GSM aerials are in the pictures.

GPS signal used in systems for time synchronization can be received through outdoor screw GPS antenna. An example is the type in the picture.



Magnetic GSM antenna 5dB  
for indoor use  
with connector FME  
with length of cable 3 m



Screw GSM antenna 3dB  
for outdoor use  
with connector FME  
with length of cable 4.5 m



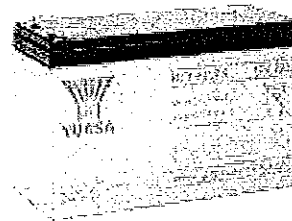
Screw GPS antenna 30 dB  
for outdoor use with connector SMA  
with length of cable 3 m

## Backup batteries

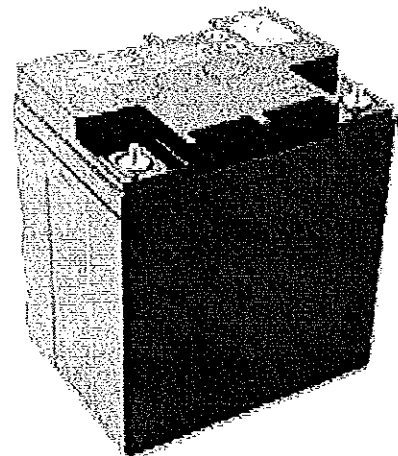
ELVAC RTUs use lead acid batteries with the voltage 12V for backup. The capacity is chosen according to the system consumption and the operation time when powered from battery.

Two most frequently used types are shown in the pictures. The upper one shows the battery with capacity 7Ah used for backup of the separate RTU. The lower one shows the battery with capacity 28Ah used for powering the RTU including another devices, like motor of disconnecter. These batteries are connected two into 24V backup.

We can provide for smaller types also battery holders for DIN rail or panel.



Battery 12 V/7 Ah



Battery 12 V/28 Ah

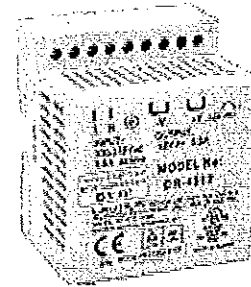




## External power supplies

In some cases, due to various reasons regarding the RTU configuration, it is necessary to use an external power supply. We offer high-quality and reliable power supplies from verified brands.

Power supply 12 V for mounting on DIN rail



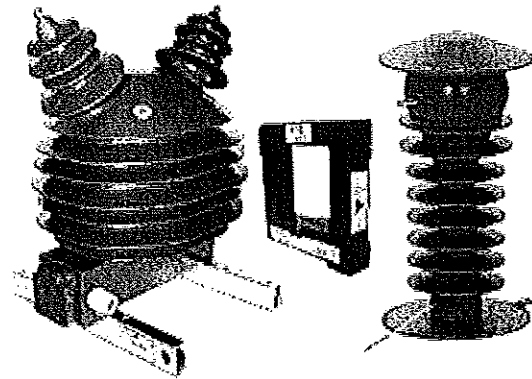
## Measuring transformers, power supply transformers and sensors

In situations where the measured variable achieves values outside the range of measuring inputs, various types of transformers and sensors are used which modify the signal for the required range. We offer:

- ☒ power supply (interphase) transformers,
- ☒ measuring voltage transformers,
- ☒ measuring current transformers,
- ☒ measuring current transformers with split core,
- ☒ capacitive sensors for voltage measuring,
- ☒ Rogowski coils.

The measuring range of cards can be modified via external modules with the following labels:

- ☒ EXT AI-MT1 for current measuring,
- ☒ EXT AI-MTU for voltage measuring.

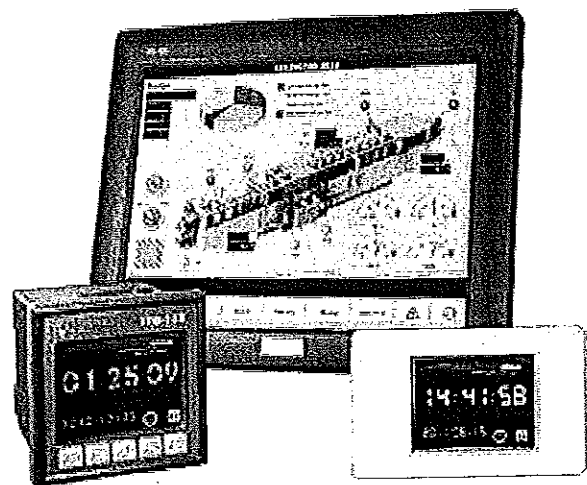


Examples (from left): Power supply transformer, measuring transformer with split core, capacitive sensor for voltage measurement.

## Panel computers and HMI

In modern energy applications, there are requirements for high-quality visualization of monitored processes, simple control and setting of required parameters. Wide range of panel computers and HMI panels connected through Ethernet interface or RS-485 can be used for these purposes. The powerful processors with the required LCD displays with touchscreen, eventually with membrane keyboards for easy control, fully satisfy all requirements.

The offer includes a wide range of such products from various global brands. The specification can be fully adjusted to the stated application. The offer of panel PCs and HMIs is in the e-shop [www.elvac.eu](http://www.elvac.eu).



Examples of panel PCs and HMIs



[Handwritten scribbles and lines on lined paper]

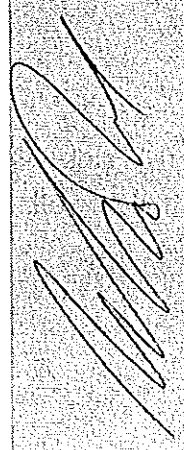
[Handwritten scribble]

[Handwritten scribble]

0082

[Handwritten scribble]

Testing devices



0083





# EPG7

## General description

The EPG7 is a compact generator of AC or DC three-phase currents in values up to the tens of mA primarily designed for testing the correct functions of the measurements and protections of RTU units or other devices, where are the parameters of EPG7 suitable. The device can also be used as a simple process calibrator - the output current corresponds within the declared accuracy to the value shown on the display.

When fitted with a voltage card, the device can generate three-phase AC or DC voltage up to units of volts. There are 4 digital inputs and 4 digital outputs which can be used in advanced functions for testing of the protections.

All versions of the device are fitted with a 4-line LCD display with a rotary knob with an integrated control button. A USB interface is used for communication with the user SW. The analogue outputs, digital outputs, digital inputs and USB interface are galvanically isolated.

The device can be powered by 4 x AA NiMH batteries or from an external adapter. When powered from batteries, the operating time is approximately 2 hours (permanent generation of 45 mA AC currents on all outputs). The discharging of batteries is indicated by the LED diode. The internal fast charger has LED signaling of the charging process.

## EPG7 ways of using

- ☒ currents generation, eventually voltage, AC / DC,
- ☒ P, Q generation,
- ☒ phase to phase voltage setup,
- ☒ independent amplitude, frequency, phase setup for individual outputs,
- ☒ playing of records from protections (proprietary format REC from ELVAC RTU, COMTRADE),
- ☒ simulator of status of power element, including the interposition,
- ☒ optional control and reading of DI/DO,
- ☒ protection tests - current, earth, voltage, frequency,
- ☒ tests of fault currents indicators,
- ☒ test of reclosing,
- ☒ test of disconnecting in voltage-free pause,
- ☒ multichannel process calibrator.

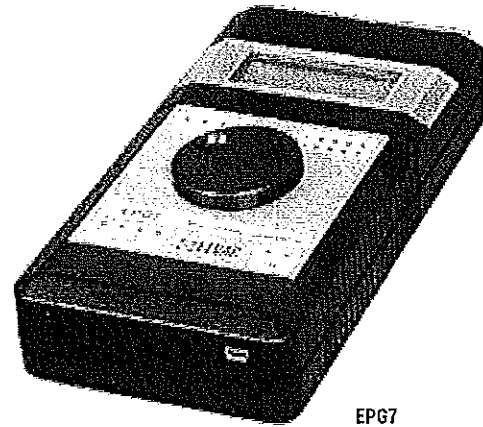
## Available HW variants of EPG7

Equipment according to variant

Current AC/DC outputs
Voltage AC/DC outputs
Digital inputs
Digital outputs
Batteries
Power adapter
Type of FW

Basic	Advanced
3	3
-	3
4	4
-	4
-	4 x NiMH AA
-	230 V AC / 9 V DC
Basic	Basic + Voltage generator

Note: FW versions, which are not mentioned in equipment of given version, are extra cost.



EPG7

## Basic features

- ☒ three-channel currents generator in range 0 to 45 mA AC and 0 to ±60 mA DC,
- ☒ in extended version three-channel voltage generator 0 to 7 V AC and 0 to ±10 V DC,
- ☒ analog output protection against overloading with indication,
- ☒ 4 x DI and in extended version 4 x DO for tests of protections
- ☒ alphanumeric LCD display and rotary knob with integrated button for easy control,
- ☒ powering from NiMH batteries or external adapter,
- ☒ integrated fast battery charger,
- ☒ USB 2.0 interface with galvanic isolation,
- ☒ wide range of user FW,
- ☒ optional user upgrade of FW according to demanded functionality,
- ☒ upper versions of FW can generate fault waveforms obtained from protections (format COMTRADE, proprietary format REC of ELVAC RTU),
- ☒ optional storage of generated waveforms in internal memory,
- ☒ upper function for tests of protection functions are in specialized FW,
- ☒ operating SW is available for PC.



## Description of available FW for EPG7

### Basic

The basic version of FW can generate AC or DC currents. Fixed frequency 50Hz and phase shift 120° are set for AC waveforms. The user only changes the amplitude of the generated signal - the same in all three phases. There is the option to read DI. This SW module is always available.

### Voltage generator

Generation of AC or DC currents and voltages. The other functions are the same as for the basic FW. In addition, the option to control and read DI/DO is available.

### Function generator

It enables to set independent amplitudes, frequencies and phase shifts on individual voltage and current outputs.

### Record player

Option to play fault records from protections (formats COMTRADE, proprietary REC) – requires SW on PC.

### IPP tester

FW provides functions for automatic testing of the indicators of fault currents.

### Protection tester

Automatic testing of protection in RTU units.

Individual modules can be mutually combined, according to the demand for the specific use. To activate, it is necessary to upload into the device the appropriate license bundled with the serial number (if the device is ordered together with the required configuration of FW modules, the appropriate licenses will be uploaded in the production).

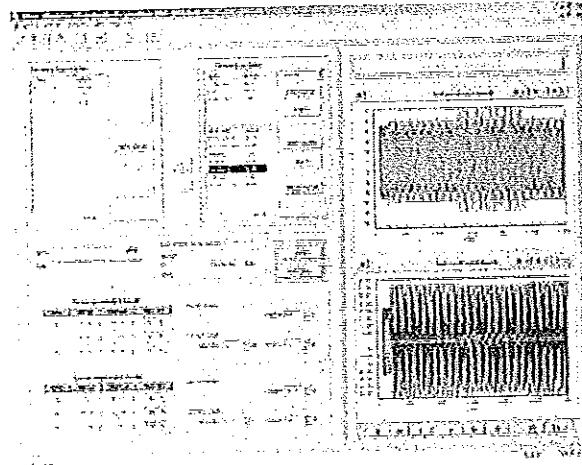


EPG7

## User SW for EPG7

User software EPGAP for PC (OS MS Windows) can be purchased for using of the EPG7 with maximum comfort. The basic functions include firmware updates and the uploading of license numbers for FW modules. The number of functions accessible from the user interface corresponds to the options of the EPG7 according to the license of FW. Besides the comfortable control of all parameters (amplitude, frequency, phase, ...), it is possible, with the appropriate FW license, to download fault records from ELVAC RTU units in the REC format, or from any protection in the standard format COMTRADE, upload them into the generator memory and then to generate on its output. There is also the option to create own waveforms for specific testing purposes. There can be read from the generator an error statuses (diagnostics, checking of generated values is available) and timestamps of changes on digital inputs (DI data logger). The user interface also enables to set the digital outputs, eventually the parameters of the routines for automatic testing of the RTU units (including simulation of the response of the power element).

Bi-directional communication between the PC and the generator is ensured through an USB communication interface.



SW EPGAP

### Summary of SW EPGAP functions

- ☑ operating parameters setting of generator in remote control mode, setting of primary and secondary values conversion, generating of V and I,
- ☑ user parameters settings of device,
- ☑ work with fault records,
- ☑ formats REC and COMTRADE,
- ☑ records player,
- ☑ records storage in device,
- ☑ uploading of records from device,
- ☑ FW updates,
- ☑ support of all EPG7 functions, tests of protections and automatics.



## Technical specification of EPG7 (according to the equipment of particular type)

### Basic specification

Display	LCD 16×4	
Control	Rotary knob with integrated button	
Power supply voltage	9 V DC	
Input protection	polyswitch 2.5 A	
Backup battery	4 × NiMH AA, capacity 2100 mAh max.	
Charging current of battery	1.5 A	
Battery protection	polyswitch 2.5 A	
Dimensions	196 (207) × 100 × 40 mm	
Weight	1 kg	
Operating temperature	0 °C to +50 °C	
Storage temperature	-20 °C to +75 °C	
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing	
Ingress protection	IP20	
<b>Current outputs</b>		
Number	3	
Generated currents ranges	45 mA AC / ±60 mA DC	
Accuracy of generated currents	±0.1 % from range	
Load impedance	max. 100 Ω @ 45 mA AC	
Frequency of generated current	40-350 Hz	
Individual outputs phase shift setup	0-360 °	
Protection against current loop disconnection	Yes, indication of exceeding of maximal load impedance – LED AOF	
Signal processing	16-bit D/A converter	
Connectors	2 × WAGO 734-102; spacing 3.5 mm; part of delivery	
Wire cross-section	0.08-1.5 mm <sup>2</sup>	
<b>Voltage outputs</b>		
Number	3	
Generated voltages ranges	7 V AC / ±10 V DC	
Accuracy of generated voltages	±0.1 % from range	
Output current	max. 30 mA AC	
Frequency of generated voltage	40-350 Hz	
Individual outputs phase shift setup	0-360 °	
Overload protection	Yes, indication of low load impedance connection – LED AOF	
Signal processing	16-bit D/A converter	
Connectors	2 × WAGO 734-102; spacing 3.5 mm; part of delivery	
Wire cross-section	0.08-1.5 mm <sup>2</sup>	
<b>Digital inputs</b>		
Number	4 digital inputs	
Signaling voltage	12 V / 24 V	
Inputs configuration	Active (dry contact)	Passive (switching by external voltage, both polarities)
Level H	Close	11-40 V
Level L	Open	0-8 V
Input current	6.6 mA max.	2-6.6 mA; 3.3 mA @ 12 V
Isolation voltage	1.5 kV DC for 1 minute	
Connectors	2 × WAGO 734-108; spacing 3.5 mm; part of delivery	
Wire cross-section	0.08-1.5 mm <sup>2</sup>	
<b>Digital outputs</b>		
Number	4 digital outputs	
Isolation voltage	3750 Vrms for 1 minute	
Switch loadability	1.75 A @ 35 V AC; 2.5 A @ 50 V DC	
Resistance in close status	0.1 Ω max.	
Connectors	1 × WAGO 734-108; spacing 3.5 mm; part of delivery	
Wire cross-section	0.08-1.5 mm <sup>2</sup>	
<b>Communication interface</b>		
Type	USB 2.0	
Connector	Mini USB B, 5 pins	
Isolation	4 kV for 1 minute	





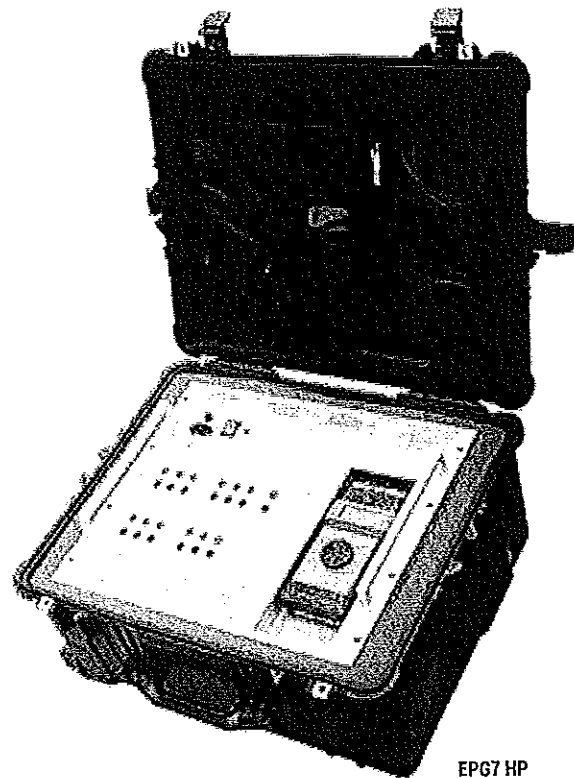
## EPG7 HP

### Basic features

- ☒ expansion of generator EPG7 by power outputs,
- ☒ designed for testing the correct function of protection and measurements in the standard ranges (100 V, 1 or 5 A),
- ☒ communication between the generator and the power module, transmission of ranges, calibration and error messages,
- ☒ easy transport in case with wheels, the device can be removed and placed on a table,
- ☒ optional external battery pack, converter for powering from 12 / 24 V.

### Technical parameters

Current outputs	3 × max. 20 A AC
Voltage outputs	3 × max. 300 V AC
Amplitude control	0–100 % (signal from EPG7)
Frequency	40–350 Hz (signal from EPG7)
Angle between phases	0–360° (signal from EPG7)
Digital inputs	3 × optocoupler (from EPG7)
Digital outputs	3 × SSR (from EPG7)
Control and signaling	through EPG7
Communication	Connected with EPG7 through 1 × DI/DO
Powering	230 V AC, 50 Hz optional converter from 12 / 24 V optional battery pack
Dimensions	600 × 490 × 300 mm (case)
Weight	32 kg (with case)



EPG7 HP



## ELF7 – earth fault location finder

### General description

The location of earth fault from values measured in substations is still not reliable, so the personal check in field is still used. The ELF7 was designed to help the service team with finding the problematic line segment.

The measurement is done directly under the overhead MV lines and the device automatically records the earth fault appearance and defines its relative position. The ELF7 must be in parallel orientation with lines, no matter, which direction.

The result of measuring process is the information, if the earth fault is between a measured place and a substation or behind a measured place.



### Basic features

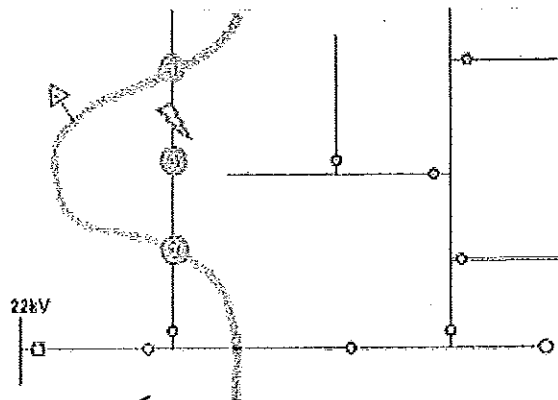
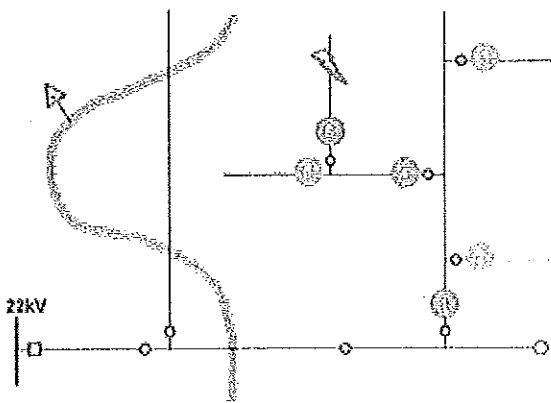
- ☑ easy and fast earth fault location,
- ☑ time shortening of power outage,
- ☑ during the locating, the network is not decompensated,
- ☑ limitation of dangerous touch voltage,
- ☑ limitation of fire risk and other destructions caused by high current at earth fault place.

### Sample of using – fault on line segment with branches

The numbers show the measurement order, the color shows the result of measurement – LED color on device. The service personal measures on each branch. When the branch is affected by earth fault, the LED light is red.

### Sample of using – fault on long line segment

The numbers show the measurement order, the color shows the result of measurement – LED color on device. The service personal measures on places with easy access – for example a road.





Redundant power supply RPS II

RTU

0089



## RPS II

### General description

In many critical applications, the necessary requirement is to ensure a permanent power supply for key equipment irrespective of any breakdown in the electric network. This requirement is usually solved by power supplies with battery backup (UPS), although this is not the only possible and technically suitable solution. UPS ensures the delivery of energy only during the limited time depending on the capacity of batteries, while batteries are often the source of problems from long term point of view. Their capacity decreases in time and it is necessary to ensure a regular maintenance. The alternative for reliable powering of electronic control systems is powering from two independent sources of electric energy, eventually from one primary source and centrally managed battery backup. For this purpose has been designed the redundant power supply RPS II.

This power supply has fully modular concept with wide range of diagnostic functions. Two input modules serve for the connection of independent sources at various voltage levels. It allows the using of two sources at 230 V AC, as well as any other combination of AC or DC sources. Their task is also to ensure the galvanic isolation of individual inlets.

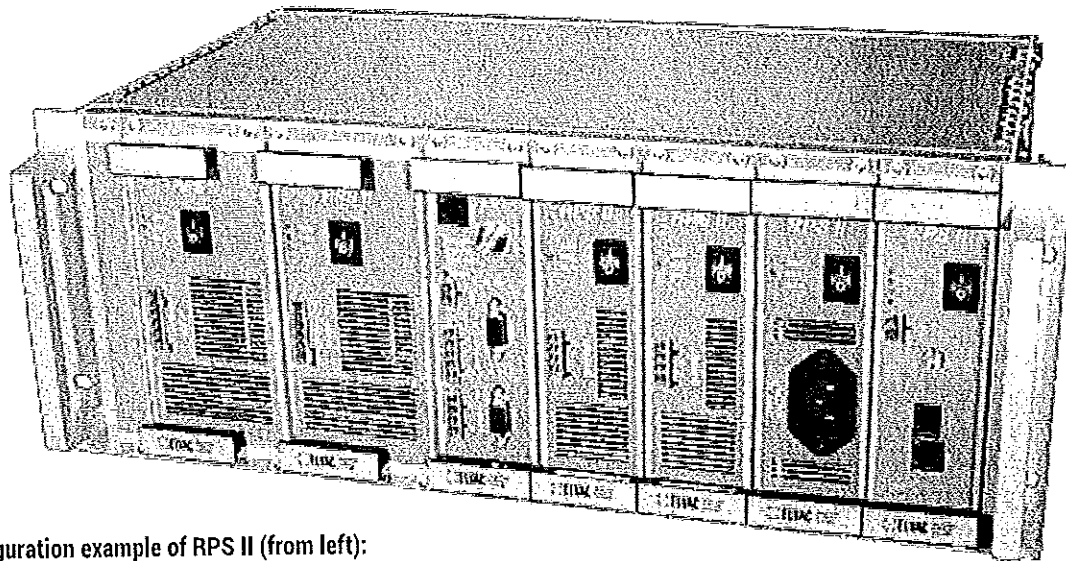
Up to four independent output modules can be fitted into the output positions. They ensure the conversion into needed voltage levels and also the overcurrent limitation, eventually another galvanic isolation for individual outputs.

All input and output modules can be replaced during the operation which enables to replace damaged modules or exchange with another type without the need to turn off the entire device. The unit is suitably completed by a diagnostic module in the version with an Ethernet or GSM interface for remote supervision and control of the device. The diagnostics provides information about the actual status of each module, value of the voltages and current consumptions. In addition, the ventilators in the box and the temperature on each module are checked.

The RPS II is the ideal power supply center for important technological equipment and devices.

### Typical areas of use:

- ☒ control systems in energetics,
- ☒ control systems of important technology lines and machines in industry,
- ☒ telecommunication systems and industrial data networks,
- ☒ mobile measuring equipment (installation in vehicles, alternative power supply of 12/24 V DC or external inlet 230 V AC with optional switching during operation).



Configuration example of RPS II (from left):

- ☒ 2 x input cards with optional source voltage,
- ☒ 1 x diagnostic and communication card,
- ☒ 3 x output cards with optional output voltage,
- ☒ 1 x special card with integrated GSM modem and backup battery for communication backup.



## RPS II – chassis and bus

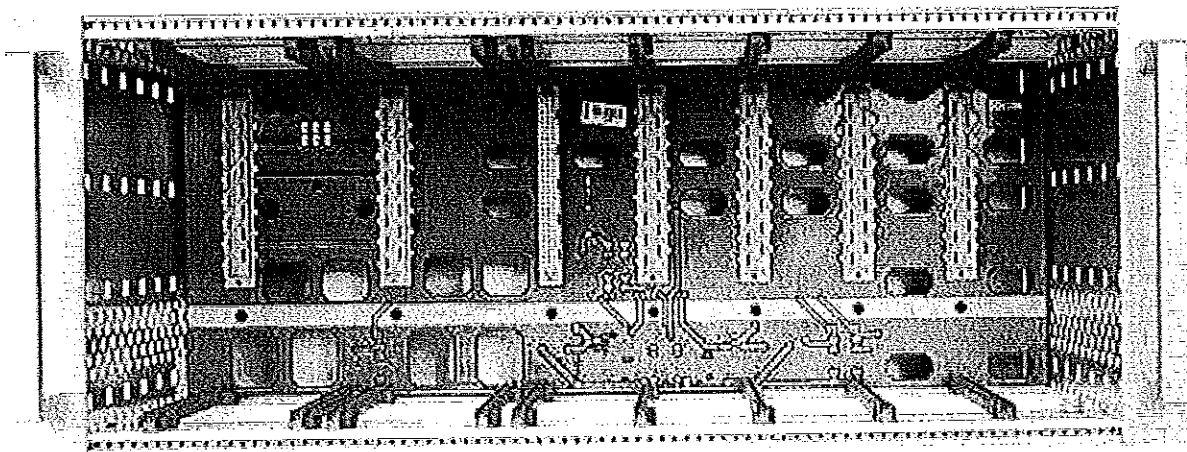
### General description

The chassis and metal sheets are constructed from high-quality aluminum alloy with an anodizing surface treatment. The chassis has high mechanical stability and is designed for assembly into a 19" construction. In the chassis, which is fitted with a bus, is space for 7 modules. Input modules can be fitted into positions 1 and 2, while position 3 is designed for the diagnostic card and positions 4, 5, 6 and 7 are designed for output modules. The bus ensures the merging of the outputs of both input modules, the division of power between these modules in normal operation, separation of the disconnected or damaged module. From the merged 28.3 V voltage, the auxiliary 12 V voltage is stabilized which serves for the powering of thermally regulated ventilators and the control part of the output modules. 12 V is stabilized by two switching stabilizers in the redundant mode for increasing of the reliability (voltage

12 V A, 12 V B). If a diagnostic card is installed, the voltage values of 28.3 V, 12 V A and 12 V B are measured and transferred into the supervisory system. The maximum total permanent power supplied by all output modules connected to the bus is 250 W.

### Basic features

- ☒ 2 positions for input power modules,
- ☒ 4 positions for output power modules,
- ☒ 1 positions for diagnostic card,
- ☒ width 19" (482.6 mm),
- ☒ height 4 U (177 mm),
- ☒ interior and exterior dimensions comply with IEC 60 297-3-101, 102, 103,
- ☒ EMC/EMI compatibility.



Bus in chassis of RPSII

### Technical specification

Item	RPS II-CASE
Interior and exterior dimensions	Comply with IEC 60 297-3-101, 102, 103
Width	482.6 mm - 19" (84HP)
Height	177 mm - 4 U
Depth	245 mm
Consumption	Max. 15 W
Operating temperature	-20 °C to +60 °C
Storage temperature	-30 °C to +75 °C
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing
Ingress protection	IP20
Shock and vibration	According to IEC 61587-1, EN 50 155

Redundant power supply RPS II





## RPS II – input power supply cards

### General description

The chassis of the RPS II can be fitted with two input power cards. These cards ensure the redundancy of the whole power supply. To keep the full redundancy, the total output load from these cards must not exceed 250W. The hardware ensures the equal division of power from input cards, if both are installed.

Cards are designed as Hot-Swap; this means that they can be changed during the operation of the power supply without affecting the function of the remaining cards. The cards are produced for a wide range of input voltages. Cards with various input voltages can be freely combined.

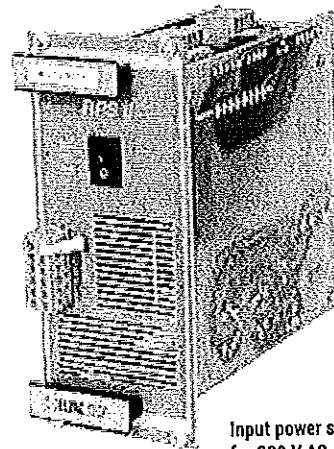
Input cards are fitted with DC/DC converters which transform input voltage to 28.3 V. In addition, the converters ensure galvanic isolation between input inlets and the 28.3 V voltage distribution on the bus. This voltage serves for powering of the power parts of the output and diagnostic cards. The input power supply cards communicate with the other cards via internal communication bus. Each input power supply card is fitted with its own measurement of the output current and voltage. This data is used for the built-in function of protection (short circuit, overcurrent, undervoltage and overvoltage).

The short circuit protection cannot be parameterized and is solved on the card using two methods. The first is the hardware solution, electronic current fuse. The second is the software solution where the short circuit is evaluated by the processor from the measurement of the output current and voltage. Over-current, under-voltage and over-voltage protection is evaluated from the measured current and voltage by the processor and can be parameterized from the supervisory system. It is also possible to enable or disable these protections.

Thermal sensor placed on the cards evaluates the temperature near the power elements and transfers the measured values to the supervisory system.

### Basic parameters

- ☒ redundant mode,
- ☒ Hot-Swap,
- ☒ isolation input/output 2 kV AC (for 1 minute),
- ☒ power 250 W,
- ☒ measured output voltage, current and temperature,
- ☒ protective functions (overcurrent, short circuit, overvoltage and undervoltage),
- ☒ signaling LED for card status,
- ☒ remote control and monitoring (with diag. card),
- ☒ remote firmware upgrade (with diag. card),
- ☒ wide range of input voltages.



Input power supply card for 230 V AC

### Technical specification

Card	RPS II-IN 230 V AC/DC	RPS II-IN 24 V DC	RPS II-IN 48 V DC	RPS II-IN 110 V DC
Input voltage	230 V / 50 Hz AC (+/-10 %) 230 V DC (210-380 V DC)	24 V DC (20-30 V DC)	48 V DC (38-72 V DC)	110 V DC (90-170 V)
Input current	1.3 A (max. 2 A)	12.5 A (by 24 V DC)	6.25 A (by 48 V DC)	2.8 A (by 110 V DC)
Input protection	Fuse 5 A F	Fuse 25 A F	Fuse 20 A F	Fuse 10 A F
Output voltage	+28.3 V DC (250 W)			
Galvanic isolation	Input/output 2 kV AC (for 1 min.)			
Connector	WAGO 231-306/026-000			
Operating temperature	-20 °C to +60 °C			
Storage temperature	-30 °C to +75 °C			
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing			
Ingress protection	IP20			
Position in bus	1, 2			

Redundant power supply RPS II



## RPS II – output power supply cards

### General description

The chassis of the RPS II can be fitted with up to four output power supply cards (positions 4-7). The total maximum output load from these cards is 250 W while keeping full redundancy of input cards. The cards are designed as Hot-Swap. This means that they can be changed during the operation of the power supply without affecting the function of the remaining cards.

Each output power supply card is fitted with its own measurement of the output current and voltage - this data is used for the built-in protection functions (short circuit, overcurrent, undervoltage and overvoltage).

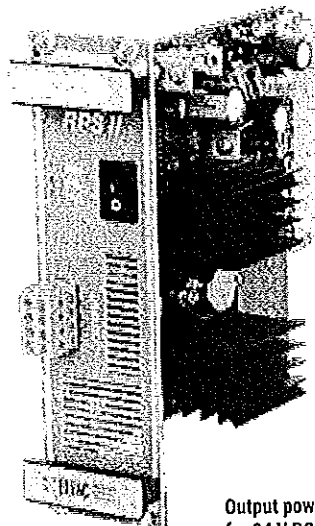
The short circuit protection cannot be parameterized and is solved on the card using two methods. The first is the hardware solution, electronic current fuse. The second is the software solution where the short circuit is evaluated by the processor from the measurement of the output current and voltage.

Overcurrent, undervoltage and overvoltage protection protects equipment connected to the output terminals of the card against exceeding the parameters, which can occur in the case of the failure of the card. This protection is evaluated from the measured current and voltage by the processor and can be parameterized from the supervisory system. It is also possible to enable or disable these protections.

Thermal sensor placed on the cards evaluates the temperature near the power elements and transfers the measured values to the supervisory system. The output power supply cards communicate with the other cards via internal communication bus.

### Basic parameters

- Hot-Swap,
- measured output voltage, current and temperature,
- protective functions (overcurrent, short circuit, overvoltage and undervoltage),
- signaling LED for card status,
- remote control and monitoring (with diag. card),
- remote firmware upgrade (with diag. card).



Output power supply card for 24 V DC

Redundant power supply (RPS II)

### Technical specification

Card	RPS II-OUT 12 V DC	RPS II-OUT 24 V DC	RPS II-OUT 24 V DC/I	RPS II-OUT 48 V DC/I	RPS II-OUT 230 V AC
Output voltage	12 V DC	24 V DC		48 V DC	230 V AC / 50 Hz (modified sine waveform)
Output current	1.5 A (18 W)	5 A (120 W)	3.75 A (90 W)	1.9 A (90 W)	0.4 A (90 W)
Tolerance	±3 %		±2 %		±5 %
Galvanic isolation	No		2 kV AC (for 1 min.)		No
Connector	WAGO 231-304/026-000				EURO outlet
Operating temperature	-20 °C to +60 °C				
Storage temperature	-30 °C to +75 °C				
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing				
Ingress protection	IP20				
Position in bus	4, 5, 6, 7				





## RPS II – diagnostic card

### General description

The RPS II can be fitted with the diagnostic card with many functions and built-in peripherals. As a concept, the card is derived from RTU units produced by ELVAC, a.s. Like with other modules, the card communicates with the surroundings through the proprietary protocol HioCom2.

The function of the diagnostic card is to monitor the internal supply voltage on the bus in chassis RPS II, the revolutions of ventilators in the chassis, and to control the charging of the backup battery (external or on the MOD BATT module). In addition, the diagnostic card enables the supervisory system to communicate with individual cards, and enables the remote monitoring and control of cards.

The following peripherals are fitted on the diagnostic card:

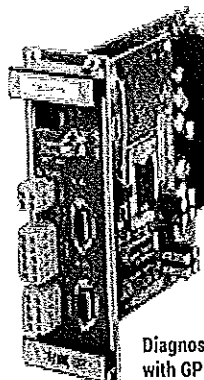
- ☒ 2 digital outputs (contact relay NO)
- ☒ 4 digital inputs (active, 24 V, other configurations are possible)
- ☒ input for external thermal sensor
- ☒ 2 serial, galvanically isolated ports

Using peripherals, it is possible to control, monitor and communicate with other equipment in the technology. The powering of the diagnostic card module is backed up by a battery which can be external or located on the MOD BATT module directly in the chassis of RPS II.

The diagnostic card can be fitted with various communication interfaces such as GPRS, Ethernet, or others according to request of the client (RS-232, RS-485, CLO, optical).

### Basic parameters

- ☒ Hot-Swap,
- ☒ interfaces GPRS/Ethernet,
- ☒ 4 digital inputs,
- ☒ 2 digital outputs,
- ☒ internal and external thermal sensor,
- ☒ 2 × serial galvanically isolated port,
- ☒ monitoring of bus voltage and fan speed,
- ☒ backup battery charging control (12 V),
- ☒ signaling LED for card status,
- ☒ enables supervisory system to communicate with individual cards,
- ☒ enables the remote control and monitoring of cards,
- ☒ remote upgrade of firmware.



Diagnostic card with GPRS interface

### Technical specification

Card	RPS II-DIAG GPRS	RPS II-DIAG NET
Communication interface with supervisory system	GSM/GPRS	Ethernet
Digital inputs	4 × active (dry contact), input current 5.9 mA, galvanic isolation 3.75 kV AC (for 1 min.), signaling of excitation 4 × LED	
Digital outputs	2 × relay contact NO, max. switching voltage 30 V DC / 250 V AC, max. switching current 5 A, galvanic isolation 3.75 kV AC (for 1min.), signaling of excitation 2 × LED	
Serial ports	2 × RS-232 (TxD, RxD), connector Canon DB9/F, galvanic isolation 1 kV AC (for 1 min.)	
Other interfaces	Connector for external thermal sensor	
Backup battery charger	12 V/0.3 A (charges to max. voltage 13.8 V)	
Consumption	Max. 300 mA	
Connectors	FME, WAGO 231-302/026-000, 231-304/026-000, 231-305/026-000	RJ45, WAGO 231-302/026-000, 231-304/026-000, 231-305/026-000
Operating temperature	-20 °C to +60 °C	
Storage temperature	-30 °C to +75 °C	
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing	
Ingress protection	IP20	
Position in bus	3	

Redundant power supply RPS II



## RPS II – special cards

ELVAC, a.s. while aiming to meet client demands, constantly expands its product portfolio. The result is, among others, an expansion of product line of output cards for the RPS II by special cards. These cards are a specialized devices which have different function than

power supply but they use the advantage of redundant power supply which is provided by input modules fitted in the RPS II chassis and the compact character of such solution. Another advantage is the option of remote control if the diagnostic card is installed.

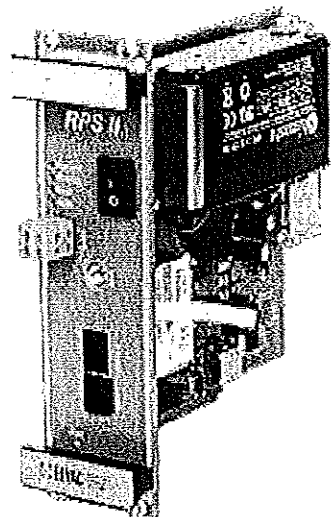
## RPS II – MOD BATT

### General description

MOD BATT is a special output card which integrates the GSM/GPRS modem with the RS-232 interface together with the backup battery which is designed for backup of the diagnostic card. The chassis of the RPS II can be fitted with one to four MOD BATT modules. If the chassis is fitted with a diagnostic card, the card RPS II-MOD BATT provides the supervisory system with information about the supply voltage of the GSM/GPRS module, temperature of the battery, switch status, modem status and the position of the module in the chassis.

### Basic features

- ☒ Hot-Swap,
- ☒ GSM/GPRS/EDGE modem with RS-232,
- ☒ backup battery for diagnostic card,
- ☒ internal thermal sensor,
- ☒ signaling LED for card status,
- ☒ remote control and monitoring (with diag. card),
- ☒ remote upgrade of firmware (with diag. card).



Card MOD BATT

Redundant power supply RPS II

### Technical specification

Card	RPS II-MOD BATT
Modem	GSM/GPRS modem (Enfora Enabler II-G)
Serial port	RS-232 (TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, RI, CD), connector Canon DB9/F, ESD protection on all lines 15 kV
Backup battery	Lead acid battery 12 V/1.3 Ah (WP1.3-12)
Consumption	Max. 150 mA
Connectors	FME, WAGO 231-302/026-000
Operating temperature	-20 °C to +55 °C
Storage temperature	-30 °C to +75 °C
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing
Ingress protection	IP20
Position in bus	4, 5, 6, 7





## RPS II – accessories

Type	Description
RPS -OUT230 CAB	90 cm cable for connection of card RPS II-OUT 230 V AC with device powered from 230 V AC
RPS -BATT CAB	60 cm cable for connection of card RPS II-DIAG and RPS II-MOD BATT
RPS -COM CAB	2 m communication cable (RS-232) for connection of RPS II and PC
RPS -CAB-24	1,4 m cable for connection of card RPS II-OUT 24 V DC with device powered from DC
RPS -MCS CAB	1 cable for connection of card RPS II-OUT 24 V DC with system MCS
RPS -TEMP CAB	2 m cable with thermal sensor for connection to RPS II-DIAG
Antenna	GSM dual antenna, magnetic, 5 dB, connector FME (f)

0096





1

*[Handwritten signature]*

009'7

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## Diagnostic card MPC3

### General description

The MPC3 card is designed for remote monitoring of the status of the PC. In the basic version, it is a diagnostic module installed in the chassis of the computer which monitors and indicates the status of key functions of the computer. In the expanded version, the PC can be fitted with the communication card for remote monitoring.

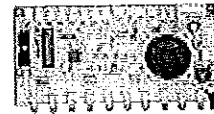
It can be used either together with the expanding SNMP agent for the Windows system (available free of charge), or directly controlled by the RTU Communication set, which enables access to data by means of standard interfaces for further user applications.

### Basic features

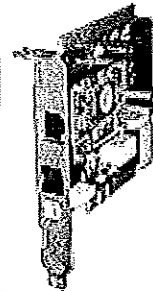
- ☒ temperature measurement,
- ☒ fan speed measurements,
- ☒ 6x measurement of DC voltage on power supply,
- ☒ signaling of status by LED,
- ☒ galvanically isolated binary inputs,
- ☒ communicates via serial interface RS-232, Ethernet or GSM/GPRS,
- ☒ four free I/O pins,
- ☒ optical or acoustic signaling of statuses,
- ☒ powered directly from bus or standard PC connector.

### Technical specification

Card	MPC3 (basic version)	MPC3 (expanded version)
Internal temperature measurement	4 x internal thermal sensor	
Measured range of int. temperatures	-40 °C to 125 °C, accuracy ±1.3 °C in range 25 °C to 85 °C	
External temperature measurement	-	1 x external thermal sensor
Measured range of ext. temperatures	-55 to 125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 °C to 85 °C	
Fan speed measurement	4 x fan with OC output	
Voltage measurement	4 x input for positive voltage and 2 x input for negative voltage measurement (max. 15 V resp. -15 V)	
Redundant PS status check	2 x binary inputs PWR, sensitivity 1.5 V-5 V (information connected from redundant power supply)	1 digital input passive, level L 0-4 V, level H 8-28 V (optionally active or other voltage)
Digital inputs	-	1 x ALARM, 2 x NO contacts (relay 50 V/1 A AC/DC)
Function WDT	-	Yes, 1 x contact for reset of device
Communication with supervisory system	-	Optionally Ethernet, RS-232, RS-485, GSM/GPRS
Optical signaling	10 x two-color LED (4 x fans, 2 x temperature, HDD, voltage, 2 x redundant power supply)	
Sound signaling	1 x buzzer (can be turned off)	
Powering	5 V and 12 V from PC (from external PS)	
Consumption	1 W	3 W
Montage	4 x mounting hole, diameter 3.2 mm	PCI, PCI Express, ISA
Dimensions	168 mm x 82 mm	109 mm x 100 mm
Further information	Speaker 40 x 40 mm 8 Ohm, 0.2 W	
Operating temperature	-20 °C to 55 °C	
Storage temperature	-30 °C to 75 °C	
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing	
Ingress protection	IP20	



Diagnostic module for chassis



Expansion card for communication

### Function description

#### Temperature measurement

Up to four thermal sensors can be connected.

#### Fan speed measurement

The module is fitted with eight connectors for fans and forwarding the information about the fan speed to the mainboard. Four LEDs provide the indication of the status.

#### Voltage measurement

Four inputs for the measurement of positive voltage and two inputs for negative voltage are available (max. 15 V). Their status is merged into one signaling LED.

#### Binary inputs

Two digital inputs are designed for reading of the status of the redundant power supply. The inputs are optically isolated. A voltage of 2 V with any polarity is required for switching on. The statuses of these inputs are indicated by LED 8 and 9.

#### Communication

Expanded version can provide a data through a serial line, Ethernet or GSM modem.



## Universal USB converter CONV7

### General description

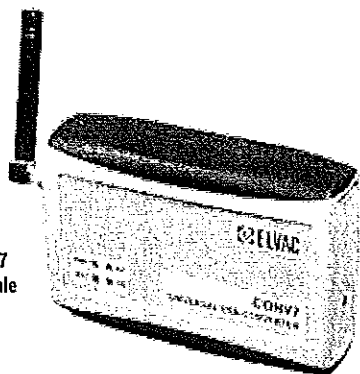
The CONV7 universal USB converter serves as a carrier for the CIOMOD communication module series and converts USB communication to various physical interfaces. The communication runs through the Virtual COM port drivers. The installed communication interface (CIOMOD module) is mapped in the OS as a serial line. Individual modules can be easily replaced according to the actual demand for the physical communication interface.

The CONV7 converter can be used as a service communication interface between the PC with the User Centre and the RTU7x series.

The delivery includes a 1m USB cable, CD with drivers, user manual and set of replaceable covers for various types of modules. An aerial is included for the CONV7-GSM with the CIOMOD-GSM module.

Individual CIOMOD series modules can be ordered separately.

Converter CONV7 with GPRS module



### Technical specification

USB interface	USB 2.0 Full Speed compatible
Connector	USB B
Consumption from USB port	Max. 500 mA (max. 1 A with module COMIO-GSM)
Isolation	2 kV AC for 1 minute (for modules CIOMOD-232 and CIOMOD-485)
Transfer rate	300 bps – 1 Mbps (for modules COMIO-232 and COMIO-485)
Drivers	Windows, Linux, Mac OS (see text)
Operating temperature	-20 °C to +55 °C
Storage temperature	-30 °C to +75 °C
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing
Ingress protection	IP20
Dimensions	94.5 x 63 x 28 mm
Weight	0.1 kg

### Basic features

- ☒ communication USB converter for various physical interfaces (replaceable by user),
- ☒ carrier for all CIOMOD modules,
- ☒ USB 2.0 Full Speed compatible,
- ☒ galvanic isolation 2 kV AC (with modules CIOMOD-232 and CIOMOD-485),
- ☒ ESD protection on USB interface side,
- ☒ ESD protection on CIOMOD modules,
- ☒ transfer rate 300 bps up to 1 Mbps with modules CIOMOD-232 and CIOMOD-485),
- ☒ with CIOMOD-GSM can be used as an USB (E)GPRS modem.

### Support in OS

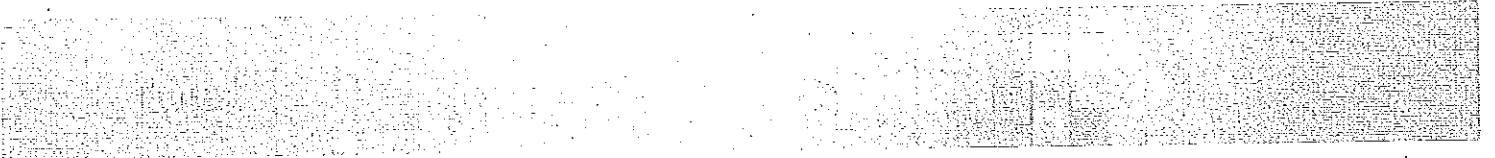
Virtual COM Port drivers are available for these OS:

- ☒ Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows 7, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2 and Windows 8/8.1,
- ☒ Windows Mobile 2003, Windows Mobile 2003 SE, Windows Mobile 5, Windows Mobile 6, Windows Mobile 6.1, Windows Mobile 6.5, Windows CE 6.0,
- ☒ Mac OS X,
- ☒ Linux (drivers are part of core from version 2.6.31).

### Ordering information

Type	Description
CONV7-UNI	USB converter without module CIOMOD
CONV7-232	USB converter with module CIOMOD-232
CONV7-485	USB converter with module CIOMOD-485
CONV7-GSM	USB converter with module CIOMOD-GSM ((E)GPRS modem)
CONV7-OPT	USB converter with module CIOMOD-OPT
CONV7-BT	USB converter with module CIOMOD-BT





A series of horizontal lines, likely a template for handwriting practice or a form. The lines are evenly spaced and extend across most of the page width.

A large, stylized handwritten mark or signature that spans across several of the horizontal lines. It consists of a large, sweeping curve that crosses itself and ends in a tail.

A vertical handwritten signature or mark on the left side of the page, written in a cursive style.

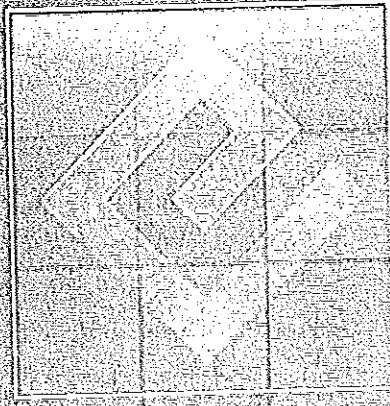
0100

A handwritten signature or mark located below the number 0100, consisting of several overlapping, diagonal strokes.

A small handwritten mark or signature on the right side of the page, below the other signature.



SW support



RTU

0101



## RTU Communication set

### Brief characteristics

- ☒ parametrization of RTUs and similar devices (redundant power supplies RPS II or diagnostic cards MPC),
- ☒ archiving of parameters in database or XML files,
- ☒ diagnostics of units and connected technologies,
- ☒ continuous indication of momentary status of units,
- ☒ recording of communication with units to file,
- ☒ control of units outputs,
- ☒ communication link between units and control and visualization system,
- ☒ recording of communication with control and visualization system to file,
- ☒ support of standards DDE and OPC, support of communication protocols IEC 60870-5-101 and IEC 60870-5-104,
- ☒ various system topologies,
- ☒ optional redundant use in hot backup mode.

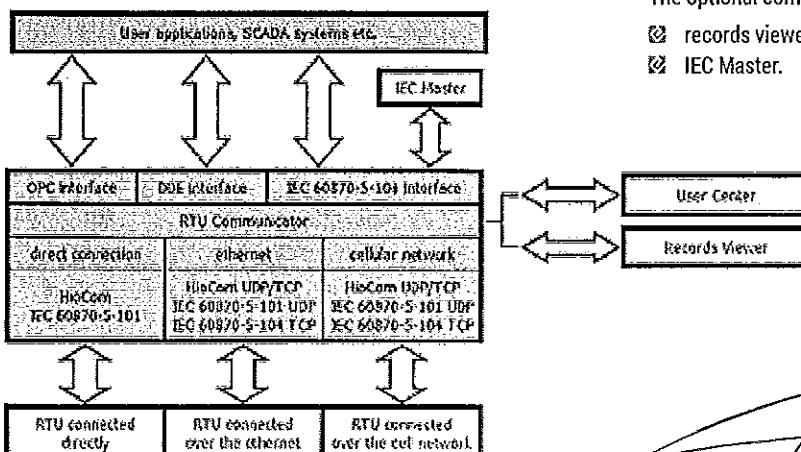
### Basic description

The RTU Communication set is a set of programs which enable the complete and comfortable operation of RTU units and similar equipment. By using these programs, it is possible to use the mentioned equipment to its full potential. The communication set consists of the following basic programs:

- ☒ RTU Communicator,
- ☒ RTU User center.

The RTU communicator ensures communication with the operated equipment or with the SCADA system and RTU. The User center provides the user of the Communication set with a comfortable graphic user interface. The Communication set includes the Microsoft SQL database server.

#### Communication scheme



### Topology of Communication set

The Communication set programs (including the SQL server) can be installed on one computer or each on separate computer or they can be arbitrarily combined on their host computers. It is also possible to use a multi-user installation where the Communicator and the SQL server are located on one or two central computers and the User center is installed on several client computers.

### Redundancy

The RTU Communicator can be doubled and used with the redundant connection of such a pair. In this mode, the connection and communication with RTU units is maintained by one of the Communicators from the pair and the second fulfills the role of hot backup. In the case of the breakdown of the first communicator, the second communicator automatically takes over the communication. Depending on the MS SQL server used, the backup Communicator provides services for the User center.

If one MS SQL server in the Express edition is installed with each Communicator (standard Communication set), then in the case of the failure of the main Communicator, the backup Communicator only takes over communication functions, so it maintains the communication between the SCADA system and the units. It is not possible to connect to the backup Communicator through the User center.

However, if the user provides MS SQL server with guaranteed availability or selects the set with MS SQL server standard edition, the backup Communicator takes over all functions in the case of failure of the main Communicator, including the possibility of work in the User center.

### Optional components

The optional component of the Communication set can be:

- ☒ records viewer,
- ☒ IEC Master.

The Records viewer is a suitable accessory of basic programs if the function for recording of fault waveforms is used in the RTUs. The IEC Master serves for the diagnosis - during the verification of communication with the units or by RTU Communicator, it simulates the master SCADA system.





## RTU Communicator

### Brief characteristics

- ☒ server for communication with the RTUs and similar equipment (redundant power supply RPS II or diagnostic cards MPC),
- ☒ communication gate or concentrator between the control and visualization system and the RTUs,
- ☒ communication with RTUs through the TCP/IP network by TCP and UDP communication protocols,
- ☒ communication with RTUs through the RS485 network and RS232 line,
- ☒ standards DDE and OPC, communication protocols IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 61850 (optionally),
- ☒ operation on the background as OS service,
- ☒ configuration in the database and/or in XML file,
- ☒ storage of records from RTUs into files,
- ☒ recording of values into daily files,
- ☒ recording of communication with units into the file,
- ☒ recording of communication with control and visualization system into the file,
- ☒ recording of fault and operating messages into the file,
- ☒ option of redundant application in hot backup mode.

### Basic description

The RTU Communicator is a server for communication with remote terminal devices which use the communication protocol HioCom or HioCom2 (RTUs, RPS II, diagnostic cards MPC), communication protocol IEC 60870-5-101 or IEC 60870-5-104 (IEC 61850 optionally). It collects a data from the connected terminal devices and enables the control of these devices. It runs in the background of the operating system as its service. The actual status of the signals and measurements (only for these transmitted via protocols IEC 60870-5-101/104) can be browsed on the service web interface. The communicator itself does not have a user interface; it is implemented by the RTU User center. This pair of applications must be completed by the database server Microsoft SQL.

### Communication on the line

The RTU Communicator, in addition to the standard implementation of the IEC 60870-5-101 protocol, has implemented a special optimizing algorithm for communication on the line. The line communication is optimized for the radio network with high latency where commands from the control station must be sent preferably before less critical data. During the command, the stated communication channel is reserved only for the control which ensures the shortest possible time for the execution of the command and gathering back information about the execution.

For communication on the line, it is not necessary to implement any additional configuration. The Communicator itself detects a way of communication with slave devices on the basis of the presence of one or more devices under one communication interface.

### External data interfaces

The communicator can provide a collected data to other applications through its external data interfaces. The applications can also control terminal devices by means of these interfaces. The Communicator has three interfaces:

- ☒ DDE – interface uses DDE technology,
- ☒ OPC – the interface uses OPC technology. The interface is implemented through the DLL library which operates without the license only for the first 30 minutes after start of the Communicator. For full operation, the Communicator with OPC license must be purchased,
- ☒ IEC-104 – operates according to the standard IEC 60870-5-104, in the role of TCP server.

### Implementation of the RTU Communicator

The most common implementation of the RTU Communicator is used as a part of the Communication set delivered to the RTUs (including the SQL server in the Express edition). In this implementation, the Communicator is used as a parametrizing tool, so external data interfaces are not used. The configuration of the parameterized units is stored in the database or in an XML file. No extended license is provided for the Communicator, at the stated moment it is possible to communicate only with one RTU. All Communication set programs are installed on one computer and the Communication set is a single user.

A further type of implementation is the independent concentrator or communication gate. The Communicator is used this way if there is demanded a mediator between RTUs and SCADA. It is presumed that the number of terminal units is static. Then it is possible to apply the Communicator independently without the User center and without the MS SQL server, to set it for using an XML file as a storage area for configurations of RTUs and to exploit some of its external interface. In this case, it is necessary to purchase the Communicator with the expanded license for the appropriate number of terminal units. To achieve the redundancy, the Communicator can be doubled.

If the mediator is required between the SCADA system and the RTUs but it is presumed that during the operation the system will be expanded or decreased or that the configuration of the units will be changed during the operation, it is recommended to apply the whole Communication set in the role of the concentrator or the communication gate. The Communicator is then installed on the central server and is set so that the storage of the configuration only uses the database. The SQL server is installed either on the same computer as the Communicator or on another central server. The User centers are installed on client computers. Such an implemented Communication set is multi-user and it is necessary to purchase the Communication set with the expanded license for the appropriate number of terminal units and for the appropriate number of the User centers installations. By doubling the Communicator, eventually also the MS SQL server, it is possible to achieve a redundant character of the operation in the hot backup mode (the detailed description is in the chapter about the RTU Communication set).





## RTU User center

### Brief characteristics

- ☒ user interface for configuration of RTUs,
- ☒ data organization in tree structure,
- ☒ filtered displaying of tree structure,
- ☒ bulk operations,
- ☒ easy user scripts,
- ☒ multi-user mode, access control,
- ☒ possibility of connection of hundreds of units,
- ☒ storage of tree structure into XML file,
- ☒ data storage in SQL server.

### Basic description

The RTU User center is a user add-on of the RTU Communicator and enables the complete and comfortable service of ELVAC RTUs and similar devices. It does not communicate with RTUs directly, but through the RTU Communicator. Both applications use the SQL database as a storage area of the whole data structure. All three programs are an integral part of the whole package with the name RTU Communication set and they communicate between each other through the Ethernet network.

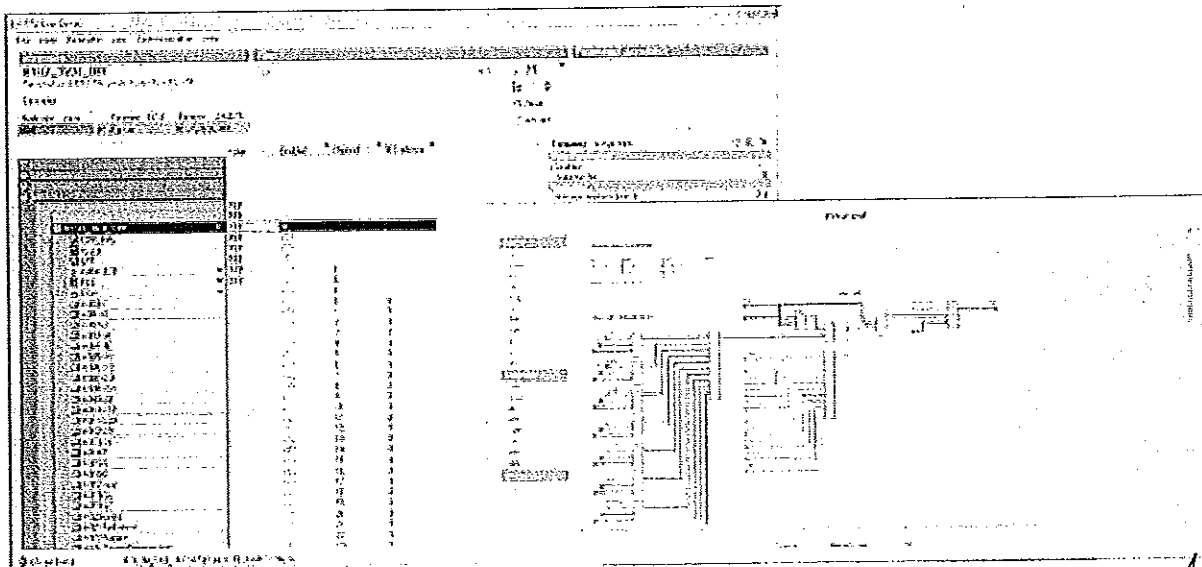
The User center is designed so that it can run in the system in several installations, it means in multi-user work. Each User center in the system can only display an image of the status of the system (measurements and signals) - the off-line mode, or can display live data as it changes in real time - the on-line mode. The number of User center running at the stated moment in the on-line mode is restricted by the provided license. The license provided free of charge to any purchased ELVAC RTU enables only one on-line User

center. However, it is always valid that one RTU can be configured at the same time only by one user, the other users only have access for reading.

All data concerning RTUs is arranged into the tree structure. At the lower layer are the communication channels used by RTUs for communication (RS-232, UDP / HioCom, TCP client / IEC 60870-5-104, etc.), then there are its own units or the slave units and then there are channels or sub-channels. Each node of this tree structure contains a set of parameters which describes its properties and also a set of the actual data which, after the connection to the unit, displays the status of the node. The display of this information can be configured according to the demands of the user. The optional display also includes the option of filtering and help for individual parameters.

The selected operations can be executed together for more terminal units or measuring, signaling or control channels. Some mass operations are directly integrated into the user interface, some must be implemented through simple user scripts.

The main goal of the application is the parameterization of units which represents setting the correct values of all parameters and then the transfer of these parameters through parametrizing files into the RTU. Everything is fully simplified. There is Help for parameter settings, displaying of data types, ranges of values and units, option for the mass change of parameters for more nodes and some functions for finding potential conflicts in the setting. The process for the parameters transfer into the unit is reduced only to the selection of this function and then there is a whole series of actions which remain hidden from the user although the results are logged into the information window.







## Records viewer

### Brief characteristics

- ☒ viewer of records from ELVAC RTUs,
- ☒ easy analysis of failures (short circuits, overcurrents, earth faults),
- ☒ analysis of the behavior of protections and signaling,
- ☒ automatic detection of the type of record (according to the type of unit),
- ☒ display of waveforms with the instantaneous voltage and current value,
- ☒ display of waveforms with effective voltage and current values,
- ☒ calculation and display of waveforms of instantaneous and effective values  $I_p$ ,  $U_p$ ,
- ☒ calculation and display of waveforms of instantaneous and effective values of harmonic  $I_p$ ,  $U_p$ ,
- ☒ display of phase diagrams,
- ☒ calculation and display of the time waveform of angle  $\varphi_p$ ,
- ☒ change of the scale on the timeline, timestamps (real time),
- ☒ export of records (formats CSV and Comtrade),
- ☒ demo mode for testing.

### Basic description

The Records viewer displays the time waveforms of the measured values, calculated values and flags of protections, indicators of fail currents and the automatics generated by the ELVAC RTU series.

This enables a fast analysis of failure states, such earth fault, short circuits and overcurrents. This SW can be used with an advantage during the verification of the correct function of the newly installed devices, e.g. for checking the phase sequence.

The main window of the application is divided into three parts:

- ☒ the first and second panel contain the waveforms of three-phase measurements of the voltages or currents (combination of 3V+3I, 6V, 6I according to the RTU configuration),
- ☒ in the third panel are timelines for individual protection flags, the reasons for running the records.

In the first two panels is possible to display the waveforms of instantaneous values of three-phase measurements of the voltages or currents. The values can also be displayed in the form of phasor diagrams.

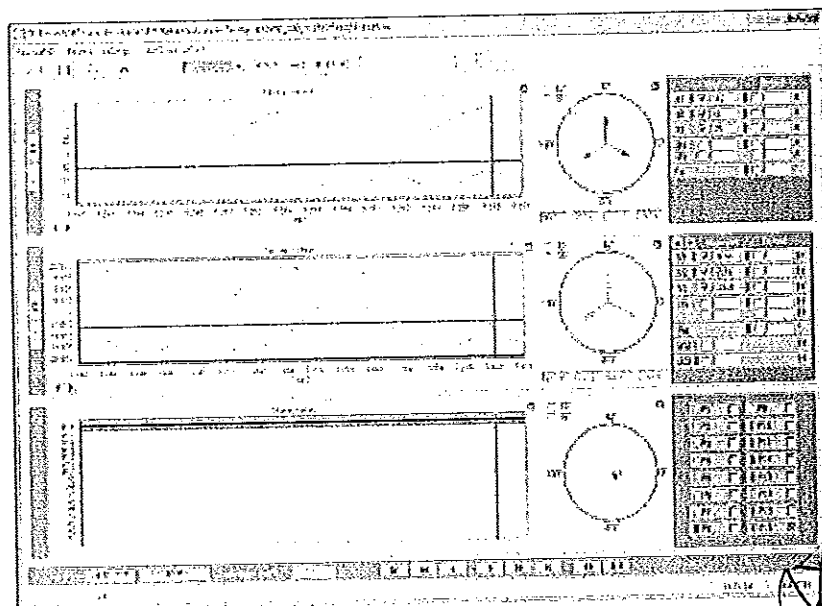
In addition, it is possible to switch display into the mode with timeline of the effective values of three-phase measurements. Instantaneous and effective values  $I_0$  and  $U_0$  and the first harmonic  $I_1$  and  $U_1$  are calculated. There can also be displayed timeline of the angle  $\varphi_p$ , which is also calculated.

The displaying of individual waveforms can be enabled or disabled using the check boxes next to both panels. In this area, all the values are displayed depending on the position of the cursor in the graphs.

Third panel shows the protection flags, flags for signaling of the protection activation, status of the power element etc. It is possible to detect the reason of running the record and the protection activation. The meaning of each flag is displayed using the tooltip.

In ELVAC RTU series, the waveforms are recorded typically 100 ms before the trigger event. The trigger event is displayed on all three panels. The records also include the timestamps (real time). On the timeline, it is possible to change the scale and it is possible to scroll fluently through the records.

The Records viewer enables to export data in several formats for use in further applications - with respect to the option of analysis of the records from ELVAC RTUs in third parties SW, where the Comtrade format is especially important.





# IEC Master

## Brief characteristics

- ☒ communicates through protocols IEC 60870-5-101 and IEC 60870-5-104,
- ☒ data transfer through serial line, TCP (client and server) and UDP,
- ☒ displaying of actual signal states and measurement values,
- ☒ generating of general query, time synchronization, commands,
- ☒ ongoing communication recording and storage,
- ☒ statistics displaying,
- ☒ easy configuration of application,
- ☒ possibility of storage and uploading of configuration,
- ☒ demo mode for tests.

## Basic description

The IEC Master primarily serves for testing and verifying the slave devices which communicate through IEC 60870-5-101 and IEC 60870-5-104 protocols. For the data transfer, it is possible to use serial line, TCP protocols (client and server) and UDP. In the configuration of the application, it is sufficient to set only several communication parameters and the application is ready for the use. The database of signals and measurements is created dynamically, it is not necessary to define it in advance. The application provides the states of the signals and the values of measurements (standardized values and decimal numbers), including quality attributes. It is possible to send a general query to the slave device, time synchronization, testing command, single-bit and double-bit command with

or without the timestamp. For diagnostic purposes, the list of the ongoing communication is displayed. For automatic testing of the application, there is the interface for running of the test scripts.

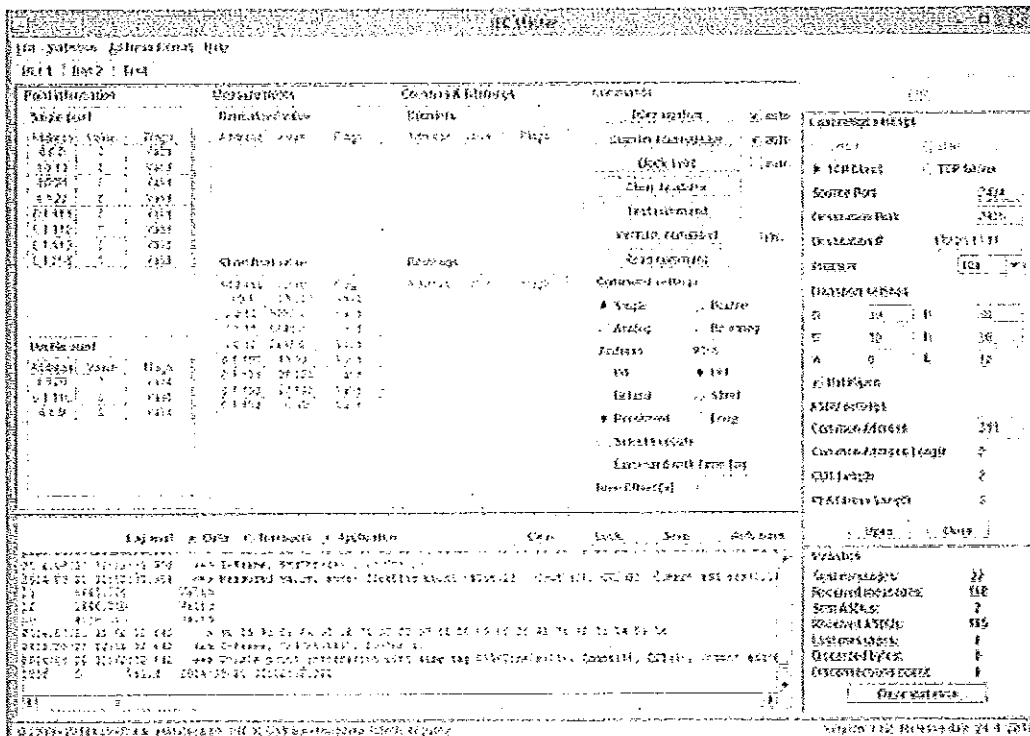
## Communication log

The ongoing communication can be logged. The user can select the level of logging. At the first level, clean data is logged which is sent/comes into/from the selected communication interface. At the second level, transferred data is processed at the level of the connecting/transport layer (establishment and maintenance of the connection, ...). The third level logs the application data (values of signals, measurements ...). It is possible to save the communication log for further analysis at the request of the user, or automatically.

## Testing interface

The IEC Master automatically tests the inputs and outputs of the slave device. It is possible to define the scenario with the events (output control) and the responses to them (requested signal states). In addition, there is defined the time limit (the response must occur within the predefined time). The output of the test is the report which contains the list of changes occurred on the monitored device, including information of whether this change was or was not expected. After termination of the test, there is displayed the statistics of faulty (unexpected) signal states. The incoming measurement only evokes a warning.

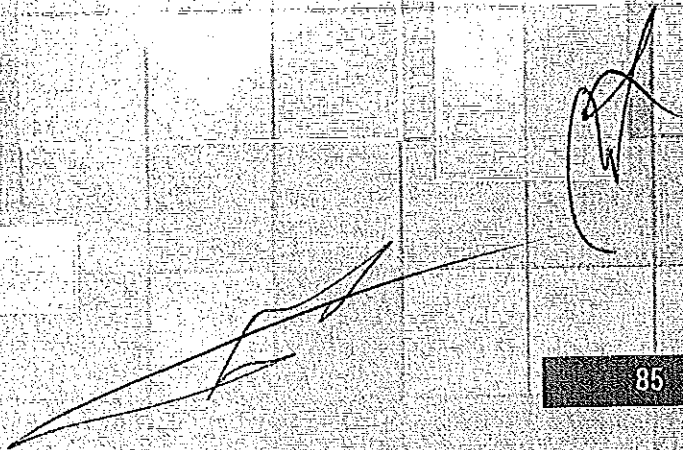
SW support



0107 0107 0107 0107 0107 0107 0107 0107 0107 0107



0107



## SCADA SW Mikrodispečink

### General description

Mikrodispečink is a specialized SCADA system for the monitoring, control and evaluation of processes in real time which is particularly recommended for the control of electrical networks with high, medium and low voltage, for applications in power stations and in control centers. The system enables the safe and effective control of technology from the control center, integrates control systems in power stations and networks into one unit, and provides actual images of the controlled technology, historical data and eventually the predicted data. It creates a support for the preparation, operative control and the consequent evaluation of the operational processes.

This product has been successfully used for many years in control center and substations not only in the Czech Republic, but also abroad and is regularly improved and developed.

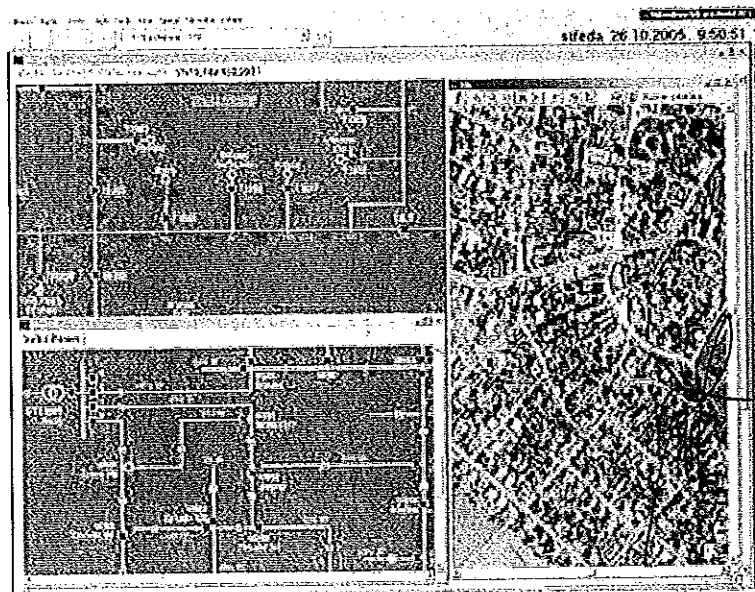
Mikrodispečink can be operated on servers and client stations with OS MS Windows, for data storage there can be used a cluster solutions working with other operating systems (Unix, Linux). Standard HW and SW is used, no special HW and SW is required. The creation and maintenance of SW SCADA Mikrodispečink is usually implemented in the Borland Delphi development environment. The Mikrodispečink control system is designed with maximum modularity and an open character. The basic interface for data access is at the level of DLL, COM/DCOM, UDP/IP and TCP/IP.

The configuration of the real control system is created by writing the data into configuration tables and drawing diagrams in the graphic editor. Important attributes of the system are reliability, easy applicability, preparation for connection with systems from other suppliers, effective maintenance and focus on the user. The system is designed on a modular principle, is sufficiently adaptable, expandable and enables problem-free interconnection with further systems. It ensures maximum accessibility of data from the individual integrated monitoring and control systems.

The control systems for power stations and control center are integrated into LAN and WAN SCADA. The system in the control center is designed in a standard manner with certain HW redundancy. This redundancy ensures, in the case of a breakdown of one or more elements, the access of functions and data and the minimal or no restriction for users. Remote service and user access is possible in the system, including access through the Intranet (Internet). The system enables the backup, including control from another workplace or from another locality. It enables the operative change of the scope of the area controlled from each workplace. The

uniform central model of the whole controlled electricity network is important for ensuring the effective and safe system administration, individual data and outputs for users. In one control system, there is an actual telemetric, eventually manually inserted image of all controlled networks of high, medium and low voltage. Maximum access to data from individual integrated control systems is ensured. In the case of non-accessibility of the master system, usually in the control center, the work is done by local data copy. In this time, the restriction is only in the fact that in subordinated systems it is not possible to create and edit shared data; the telemetric data remains actual.

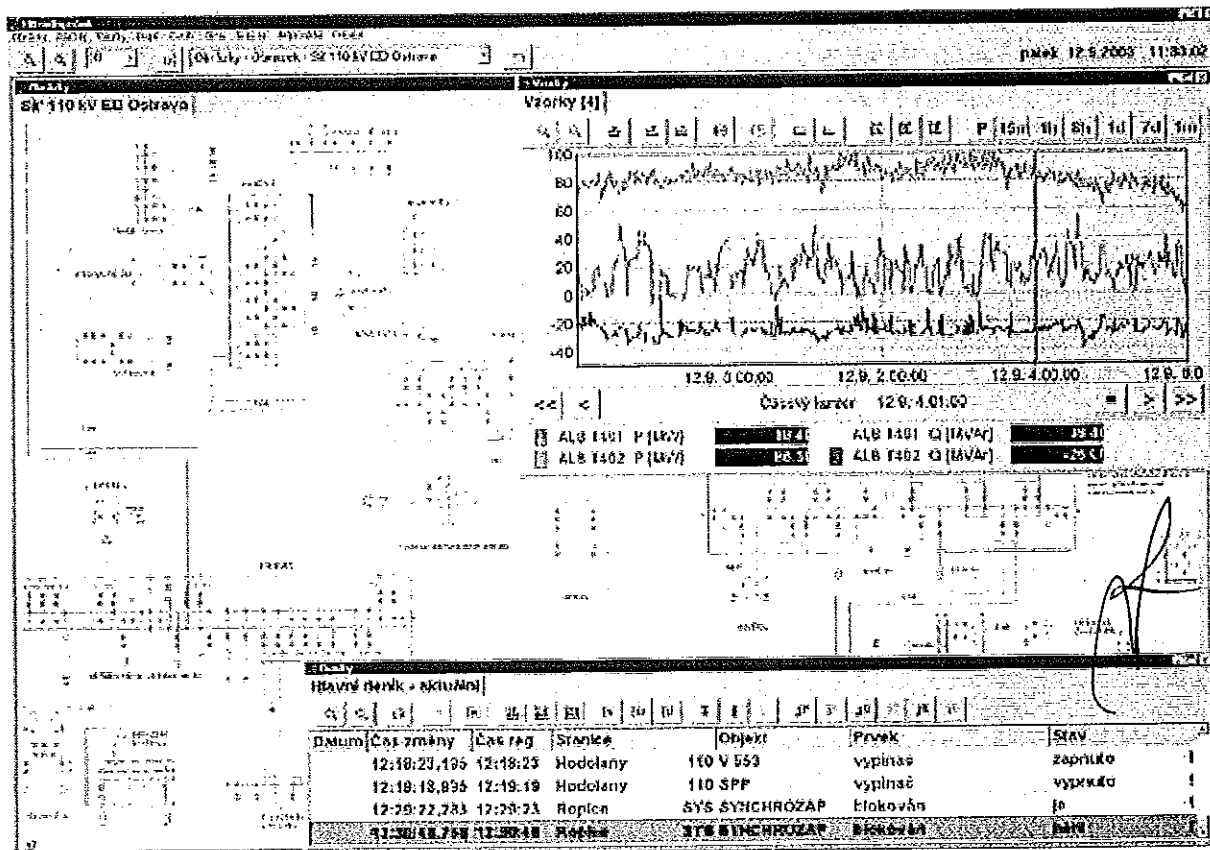
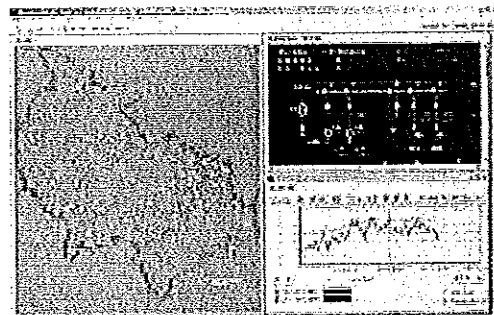
During the resolution of the communication with other systems, standard input/output communication interfaces are used. Mikrodispečink can also run as a mediator between various mutually incompatible systems that cannot be directly connected. It can also be operated as a data concentrator and as a simple or network communication server. Various types of communications are used, point to point and point to multipoint, including communication through GSM GSD and GPRS (according to available mobile network generation in the stated region). Mikrodispečink has the implemented support of communication TG 800 Master and Slave (point to point, transit, line emulation), IEC 870-5-x, MDXL including network version, MCS, CVM Modbus, DMS, D0100, SAIA S-Bus and others, with the RTU Communicator there is available also protocol IEC 61850. Great attention is focused on data security, particularly during the control when the blocking conditions can be also evaluated. In the case of a request for the connection of Mikrodispečink to another system, some of the currently directly supported serial communications, including network, COM/DCOM interfaces can be used, eventually a further type of interface or communication can be included into the system.

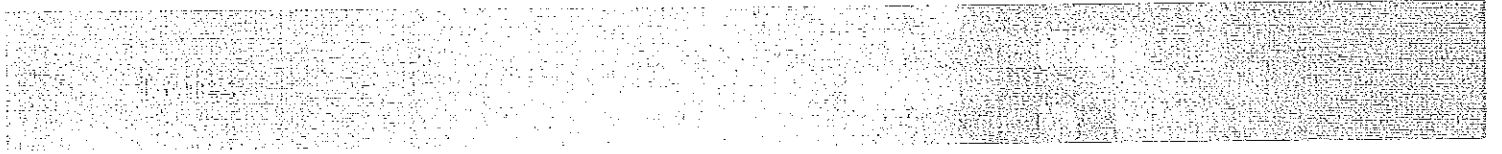


### Brief list of features

- ☒ **Images** – diagrams of electric stations and networks with the actual statuses and values of measurement, with the option to place marks and comments, with control, with possible change of the scale of display and switching into further diagrams.
- ☒ **Diary** – protocol with changes and alarm messages with wide options of the filtration for the displaying, confirmation of changes, insertion of comments, consequent processing of archived data.
- ☒ **DispP** – the module automatically evaluates the actual and planned values of loading, supports trade dispatching control in real time.
- ☒ **Sheets** – actual and archive summaries of measurements of hourly sections, maximal, minimal and mean values of loading, including archiving and possible consequent off-line processing.
- ☒ **Samples** – module for sampling and archiving of all changes of measurement values, with on-line and off-line processing of the values in graphs.
- ☒ **Change calculations** – this function enables to perform effective, fast and secure generation and maintenance of the control system and automatic outputs for displaying, supports the transparency of the system from the viewpoint of the user during the accumulation of changes.
- ☒ **Simulation of connection** – the user can set the required configuration (model) of the network with the consequent automatic recalculation of the topology and evaluation (colouring) of the network parts and consumers without voltage (for ex. during a downtime).

- ☒ **Colouring of diagrams** – according to various criteria it is possible to colour the diagrams of the electric stations and networks, e.g. according to sources, i.e. with the indication of the connection to the defined supply node, etc.
- ☒ **Sending of SMS and e-mails** – using GSM and Intranet it is possible to automatically send information about changes of specified signals or user-typed text messages.
- ☒ **Access through WEB** – the pages use the advantages of web technologies. Necessary components are downloaded automatically to the user's PC. The access to SCADA data is possible through the intranet (Internet), including the option of mobile access through GSM.
- ☒ **Displaying of information from TIS/GIS/CIS** (orthofotomap, clients, ...) to the selected object in the control system (to DTS, line section, ...).
- ☒ **Easy export of schemes for HMI in substation etc.**





A large, stylized handwritten mark, possibly a signature or a large letter, is written across the middle of the page on the lined paper.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

0110

*[Handwritten signature]*



ELVAC a.s.  
Hasičská 53  
700 30 Ostrava - Hrabůvka  
Czech Republic

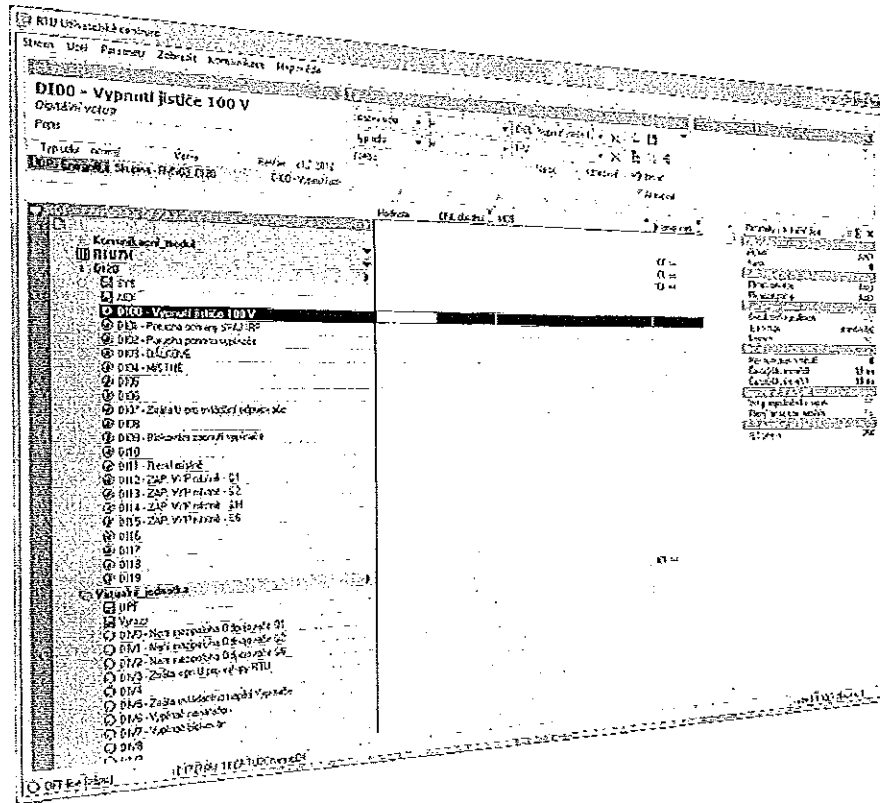
Tel.: +420 597 407 323  
Fax: +420 597 407 102  
E-mail: sales@elvac.eu  
www.elvac.eu | www.rtu.cz



KL 704



# ПОТРЕБИТЕЛСКИ ЦЕНТЪР RTU (Модул дистанционен терминал)



РЪКОВОДСТВО ЗА ПОТРЕБИТЕЛЯ

ВЕРСИЯ 5.X

*[Handwritten signature]*  
1

*[Handwritten signature]*

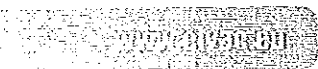


## СЪДЪРЖАНИЕ

СЪДЪРЖАНИЕ .....	2
ЗА ПРИЛОЖЕНИЕТО .....	4
КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ ПРИЛОЖЕНИЯТА .....	5
Комуникационен център RTU (първоначално приложение за конфигурация на модули RTU).....	5
Потребителски център RTU .....	5
КОМУНИКАЦИЯ С МОДУЛИТЕ RTU .....	7
къде е записана цялата дървовидна структура?.....	7
местоположението на базата данни SQL на сървъра и едновременна работа на повече потребителски центрове .....	8
мониторинг на комуникацията .....	8
СЪЗДАВАНЕ И МОДИФИКАЦИЯ НА ДЪРВОВИДНАТА СТРУКТУРА .....	10
създаване на основна дървовидна структура .....	10
добавяне на нов модул .....	10
каналы по избор.....	11
модифициране на дървото .....	12
ОРИЕНТИРАНЕ В ДЪРВОТО .....	13
търсене в дървото .....	13
Филтри.....	14
отметки.....	16
ПОКАЗВАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ .....	17
таблицата .....	17
подредяне на колони .....	17
списъкът .....	18
видове данни .....	18
МОДИФИКАЦИЯ НА ПАРАМЕТРИТЕ .....	19
промяна на стойност на параметър .....	19



промяна на параметри като се използва диалогов прозорец.....	20
директна промяна на параметър .....	20
масова промяна на параметри .....	21
начин за въвеждане на параметър с инкремент.....	21
промяна на флагове на параметри.....	22
Уникалност на параметрите.....	23
<b>ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ .....</b>	<b>24</b>
параметризация.....	24
четене на параметри .....	25
проверка на параметри .....	26
параметризация през FTP (вече не се поддържа).....	26
видове параметризационни файлове.....	26
команди.....	27
показване на записите на модула.....	28
<b>ЛИЦЕНЗ .....</b>	<b>29</b>
<b>ОСНОВНО МЕНЮ.....</b>	<b>30</b>
дърво (Tree).....	30
разклонение (node).....	31
параметър.....	34
преглед.....	35
комуникации.....	36
помощ .....	37
<b>БЪРЗИ КЛАВИШНИ КОМБИНАЦИИ .....</b>	<b>38</b>
функционални клавиши.....	38
таблица.....	38
меню .....	39



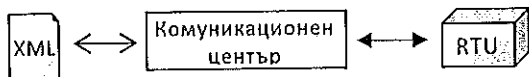
## ЗА ПРИЛОЖЕНИЕТО

---

Приложението "Потребителски център RTU" е разширение на първоначалния "Комуникационен център RTU" и позволява лесна ориентирание на работата с модулите RTU и предлага поддръжка за последните видове модули. Може да работи напълно самостоятелно (без връзка с модулите RTU) или в сътрудничество с „Комуникатора“. Комуникаторът е услуга, която се изпълнява във фоновия процес и която осигурява комуникация с модулите RTU. За трансфера на всички данни между Потребителския център и Комуникатора се използва база данни SQL, която е неотделима част от цялата инсталация.

## КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ ПРИЛОЖЕНИЯТА

Следните диаграми обясняват формата на комуникация на Потребителския център с други приложения, отделни модули и сравнение с оригиналната версия на Комуникационния център.



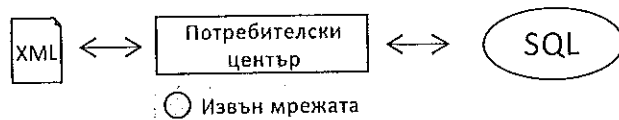
По време на зареждане Комуникационният център зарежда (дървовидната) структура на модула RTU от .XML файла и след това комуникира с модулите RTU чрез индивидуалния мрежов интерфейс.



По време на зареждане Комуникационният център зарежда (дървовидната) структура на модула RTU от .XML файла и след това комуникира с модулите RTU чрез индивидуалния мрежов интерфейс.

### РЕЖИМ ИЗВЪН МРЕЖАТА

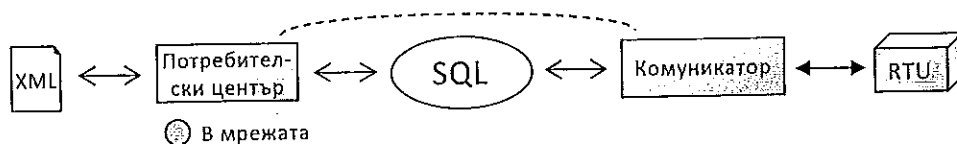
Само за подготовка на конфигурационните данни от един компютър



По време на операцията Потребителският център зарежда структурата на (дървовидната) структура на модула RTU от базата данни SQL и разрешава модифицирането на модулите и подготовката на конфигурацията. Цялата структура на модулите (тяхната конфигурация) може да бъде записана също и в .XML файл.

### РЕЖИМ В МРЕЖАТА

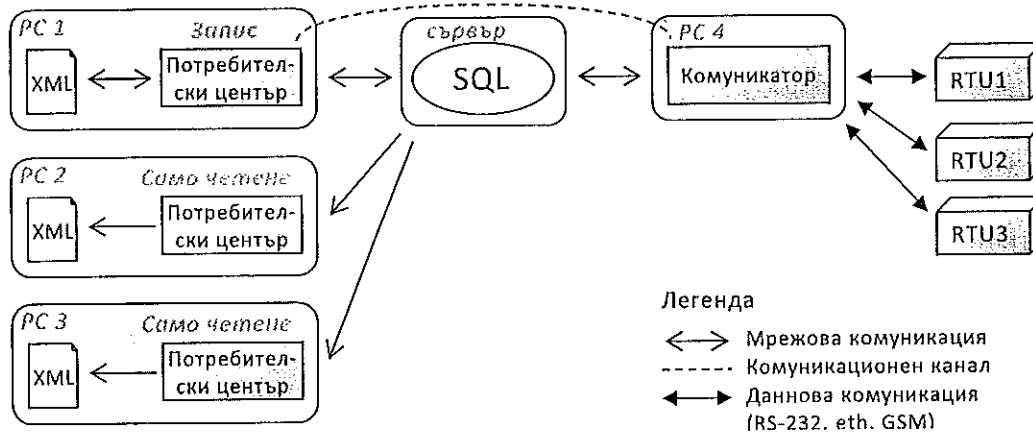
За директно конфигуриране на модулите от един компютър



По време на операцията (или по заявка) Потребителският център създава връзката (канал) с Комуникатора, чрез който се предоставя информацията за промените на данните и изискванията за параметризация. Потребителският център е свързан постоянно към модула RTU и извежда на екрана актуалното си състояние. Структурата на модулите RTU се записва в базата данни SQL, която се споделя

от Потребителския център и Комуникатора. В този случай структурата може да бъде записана в XML файл.

За директна конфигурация на модулите от повече компютри



Този режим е идентичен с предишния режим, въпреки че позволява повече потребителски центрове да бъдат свързани към базата данни (от повече компютри). Въпреки това, тези допълнителни потребителски центрове имат достъп само за четене и показват само състоянието на блоковете RTU без опции за конфигуриране. Въпреки това, те имат възможност да искат поемане на връзката от потребителския център с права за писане и да си разменят ролите.

Всяко приложение (Потребителски център, база данни SQL и Комуникатор) може да се изпълнява на отделен компютър.

За по-лесно разбиране тук се дава общо описание на комуникацията между приложенията:

Потребителя заявява своето искане към Потребителския център, който прави промяната в базата данни и дава информацията на Комуникатора чрез канала. Комуникаторът прочита тази промяна от базата данни и я съобщава в обратната посока, когато модулът RTU сигнализира своя статус.

Актуалното състояние на връзката с Комуникатора се показва в лентата за статус.

- ИЗВЪН МРЕЖАТА      Приложението работи само с (дървовидната структура) на данните в базата данни
- СВЪРЗВАНЕ...      Потребителският център се опитва да създаде комуникационен канал с Комуникатора
- В МРЕЖАТА      Потребителският център и Комуникаторът са свързани, работейки с общи данни.

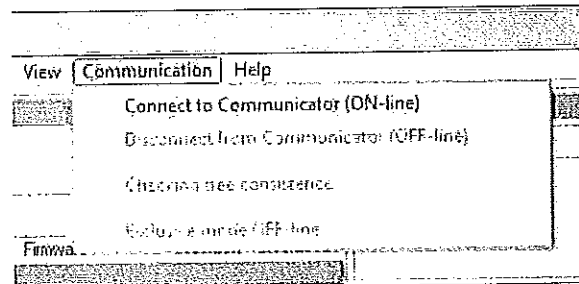
И в двата режима – ИЗВЪН МРЕЖАТА и В МРЕЖАТА – потребителят има позволение само да чете или да пише. Това се представя с текста в лентата за статус - "В МРЕЖАТА (писане)".



## КОМУНИКАЦИЯ С МОДУЛИТЕ RTU

За по-добро разбиране на принципа на комуникацията между Потребителския център, Комуникатора, модулите RTU и базата данни SQL, следният текст описва как се управлява дървовидната структура, как се изпълняват връзките към модулите RTU и какви опции има потребителят по време на параметризация.

За разлика от първоначалната версия на Комуникационния център, Потребителският център може да работи в два режима; статусът може да бъде контролиран като се използва менюто "Комуникация".



Първата позиция *Свързване с Комуникатора* превключва приложението към режим В МРЕЖАТА, когато приложението е в директна връзка с модула RTU чрез Комуникатора и параметризацията, контролът и другите дейности могат да се изпълняват.

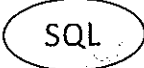
Втората позиция *Изключване от Комуникатора* превключва приложението към режим ИЗВЪН МРЕЖАТА, разрешава да се правят промени в звената на дървовидната структура на модула RTU и да се настроят техните параметри, но без да комуникират с реални модули RTU. Всички настройки могат да бъдат подготвени и по-късно да бъдат прехвърлени в модулите RTU.

Третата позиция *Проверка на последователността на дървото в комуникатора* позволява, в случай на някакви проблеми, да се провери дали дървовидната структура на комуникатора е същата като тази в Потребителския център и да се посочи причината за проблемите.



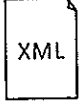
### 1. В БАЗАТА ДАННИ SQL

Това е единственото място, от което както Потребителския център така и Комуникатора имат достъп до дървовидната структура или други работещи Потребителски центрове. Това е причината, поради която не е възможно да се подsigури, че тя няма да бъде променена от това, което е създадено от потребителя.



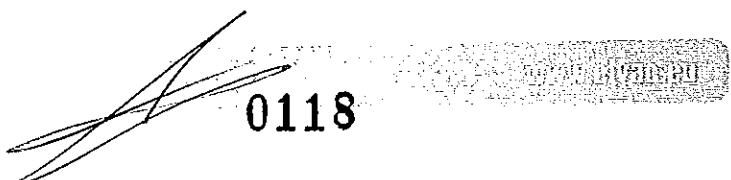
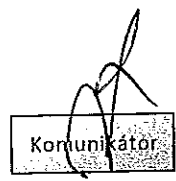
### 2. В XML ФАЙЛ

Ако сте създали дървовидна структура като сте настроили всички параметри, които искате да запазите, съхранете (архивирайте) тази дървовидна структура в XML файл чрез менюто: "Дърво – запиши във файл...". Другата възможност е да се създаде само част (напр. известно звено) чрез менюто: "Разклонение – запиши във файл ...". По подобен начин е възможно да се отвори такова архивирано дърво чрез менюто "Дърво (Разклонение) – Отвори от файл..."



### 3. В КОМУНИКАТОР

След инсталиране на "Комуникатора", тази услуга се пуска автоматично след стартиране на компютъра. По време на прекратяване, последното състояние на структурата на дървото се запазва в неговите файлове и се зарежда отново при следващото стартиране.



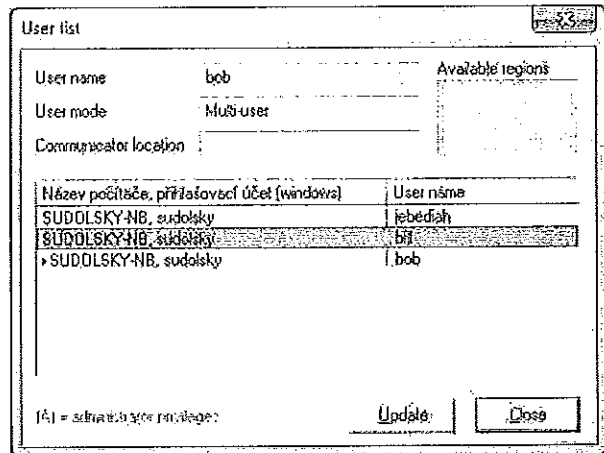
Коя дървовидна структура се използва зависи от потребителя, от Потребителския център.

Тази версия позволява достъп до дървовидната структура за повече потребители от различни компютри и осигурява защита срещу нежелан запис върху някои от данните от друг потребител, различен от потребителя имащ текущо разрешение да записва. Това право се придобива от потребител, който първи пусне Потребителския център. Други потребители могат да пуснат Потребителски център с разрешение само за четене.

Потребителите в режим „само четене“ могат само да преглеждат дървовидната структура на модулите RTU без възможност да правят никакви промени.

Всеки потребител има опция да проверява кой е свързан към базата данни (дървовидна структура) чрез меню *“Преглед – Списък на потребители”*.

В този списък потребителят се идентифицира с името на неговия компютър, потребителско име и идентификатор на процес PID (в случай, че два Потребителски центъра се изпълняват на един компютър).

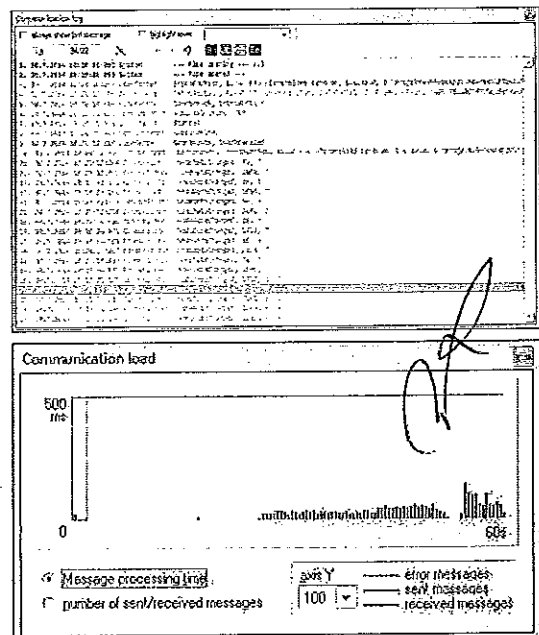


Този списък автоматично се обновява на всеки 30 секунди, въпреки че може да бъде възстановен и ръчно чрез бутон *“Обнови”*.

Всеки потребител има опция да променя режима на своя Потребителски център от *“запис”* на *“само четене”* или обратно. Все пак не е възможно да се промени режима на друг потребител. Също така не е възможно да се промени режима на *“запис”*, ако същевременно друг потребител е в този режим.

За подробно проследяване на комуникацията между Потребителския център и Комуникатора има две позиции в меню *“Преглед”* - *“Зареждане на комуникация”* и *“Дневник на комуникация”*.

Прозорецът на *Дневник на комуникация* показва съобщения, които се изпращат от Потребителския център чрез канала към Комуникатора (маркирани в синьо) и съобщения, които се изпращат от Комуникатора към Потребителския център (маркирани в зелено). Съобщенията за грешка (в коя да е посока) са маркирани в червено. Информационните съобщения (напр.





установяване или прекратяване на връзката), които не са изпратени чрез канала са маркирани в черно.

След отбелязване на опцията, *"винаги показване на последното съобщение"*, ще се покаже последното получено или изпратено съобщение.

Всички съобщения се записват във файла *"pipe.log"* и автоматично се изтриват по време на следващата връзка към Комуникатора или чрез натискане на бутона с червения кръст.

Прозорецът *Зареждане на комуникация* графично показва времето на зареждане на компютъра, причинено от обработването на съобщенията, които идват от Комуникатора, или показва броя на съобщенията, които идват от/към Комуникатора в зависимост от времето.

Всяка колона представя данни за 500 ms, което е интервала, в който съобщенията се обработват редовно. Графиката показва статуса през последните 60 s; действителната стойност се указва с червена линия.

Ако не е възможно да се обработят всички получени съобщения в интервала от време (колоната, маркирана в червено, тези съобщения се обработват в следващия интервал от време (те не се губят).

Ако по време на посочения интервал не успеят да се покажат всички получени съобщения (колоната, маркирана в червено), тези съобщения се обработват в следващия интервал (те не се губят).

*N.B. Времето за зареждане на данни, може да бъде променено от друго изискващо приложение!*

9



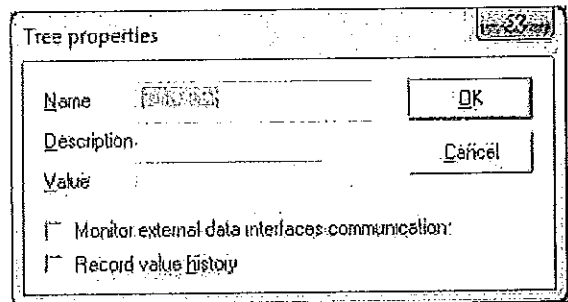


## СЪЗДАВАНЕ И МОДИФИКАЦИЯ НА ДЪРВОВИДНАТА СТРУКТУРА

В Потребителския център всички модули RTU са подредени в дървовидна структура. Първоначалните разклонения са даннови интерфейси, чрез които комуникират модулите. Под тях са всички модули и под тях са каналите и под-каналите. Начинът на създаване на тази дървовидна структура и опциите за модификация са описани по-долу.

### СЪЗДАВАНЕ НА НОВО ДЪРВО В ДЪРВОВИДНАТА СТРУКТУРА

Основното разклонение на цялата дървовидна структура не е директно видимо, макар че неговите свойства могат да бъдат настройвани чрез елемента *Свойства* в менюто "Дърво". Името и описанието са само за информация; те не се използват. Все пак, те могат да послужат за идентификация на дървото по време на архивиране във файла. Позицията "Активен" има същото значение като за модулите и позицията "Запиши история на стойностите" активира дневника на промените на стойностите в този файл в Комуникатора.

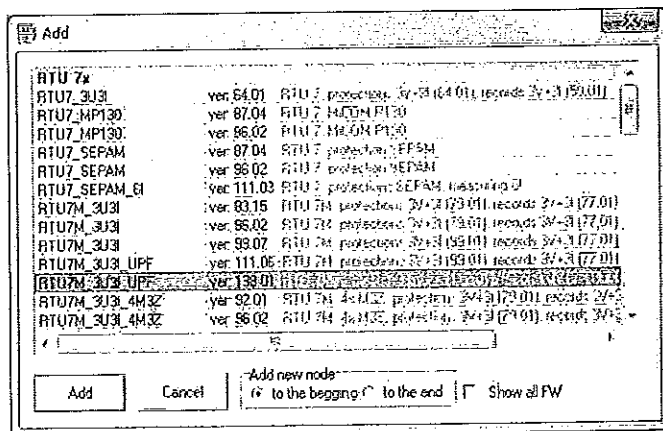


Чрез избиране на елемента *Ново* от менюто "Дърво", цялата съществуваща дървовидна структура се премахва и се създава нова структура, която ще съдържа само комуникационния интерфейс.

В добавка към записа на цялата дървовидна структура в базата данни SQL, тя може да бъде архивирана в XML файл като се избере позицията *Запис във файл* и след това се възстанови чрез позицията *Отвори от файл* (в менюто "Дърво"). Първоначалната папка, в която се записват тези , както и другите потребителски файлове е User, намираща се в папката за данни на потребителското приложение, т.е. обичайно: C:\Users\AppData\Roaming\Elvac\RTUUserCenter\User

### КОМУНИКАЦИОННИ ДЪРВОРАЗКЛОНЕНИЯ

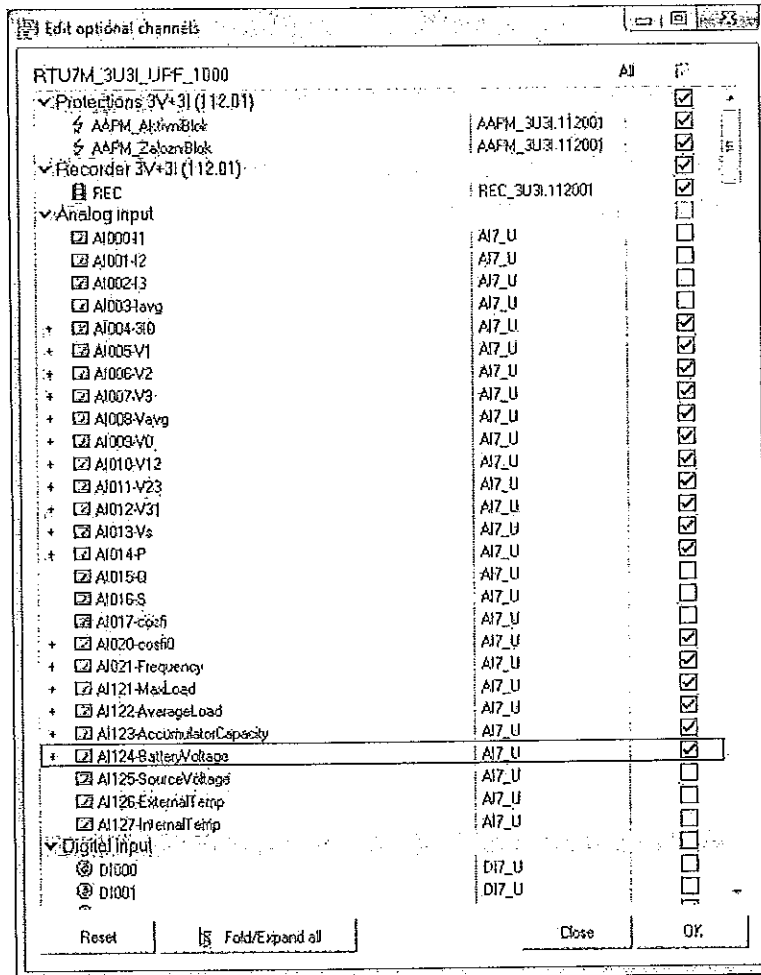
Следващата стъпка е да се добави нов модул – Изберете съответния комуникационен интерфейс и изберете позицията *Добави ново* чрез местното меню или меню "Разклонение". В диалоговия прозорец се показват само модули, които могат да бъдат добавени. Освен това има опция за избор дали модулът да се вмъкне в началото или в края на избраното разклонение. След натискане на бутона "Добавяне" се създава нов модул в избраното разклонение (в този случай в интерфейса), с каналите и стойности на параметрите по подразбиране. Подчинени модули, канали или под-каналите могат да бъдат вмъквани в избрания канал по същия начин



За да се направи дървото по-синоптично и да се ограничи общия брой на разклонения на дървото, се показва прозорецът *Настройка на канали по избор* по време на създаване на модул.

В този прозорец е възможно да се избира кои канали от този модул искате да присъстват във вашето дърво. Можете да влезете в този прозорец по всяко време в бъдеще като използвате опцията „Разклонение -> Избиране на канали по избор..“. Възможно е както да се добавят, така и да се премахват съществуващи канали по избор.

Промените се потвърждава след като натиснете бутона *OK*. Чрез премахване и повторно добавяне на канал по избор, неговите параметри ще се възстановят според стойностите по подразбиране.





Когато се преглежда дървовидната структура, в лявата част на екрана над таблицата се показва основната информация за избраното разклонение: Име на разклонение, Вид разклонение и Описание на разклонение. За да се смени Описанието, наберете съответния текст и натиснете бутона "Промени".

<b>RTU7M_3U3I_UPF_1000</b>			
Terminal unit RTU 7M, protections 3U+3I, UPF			
Description	Change		
Node type	normal	Firmware	138.01
		Revision	18.7.2014
UDP	1	RTU7M_3U3I_UPF_1000	

Съществуващо дърво може да бъде модифицирано с позициите на менюто: *Смяна на име*, *Изтриване* или *Дублиране*.

За копиране или преместване на цялото звено на друг интерфейс, е възможно да се използват стандартните команди за клипборд *Копиране*, *Преместване*, *Вмъкване* или просто като се извлачи и пусне звеното на желаното място в дървовидната структура.

Под-разклоненията на избраното разклонение могат да бъдат показани или скрити с кликване на дясната стрелка до името на разклонението или чрез местното меню *Разгърни/Свий*, където има на разположение и други опции. Редът на под-разклоненията също може да бъде променен като се използват елементите от менюто *Премести нагоре*, *Премести надолу*, или чрез просто "извличване" на разклонението като се използва мишката. Все пак за някои под-разклонения редът на разклонението е фиксиран и следователно не е възможно да бъдат преместени.

Ако е необходимо, може да се добави друг комуникационен интерфейс чрез елемента *Добави интерфейс* в менюто "Дърво".

Избраното разклонение може лесно и бързо да бъде разрешено от елемента *Разреш* (или клавиша "шпация").

Подобно на цялата дървовидна структура е възможно да се запише и отвори всяко разклонение (включително всички негови под-разклонения) в XML файл като се използват елементите *Отвори от файл*, *Запиши във файл* (в менюто "Разклонение").

(

(

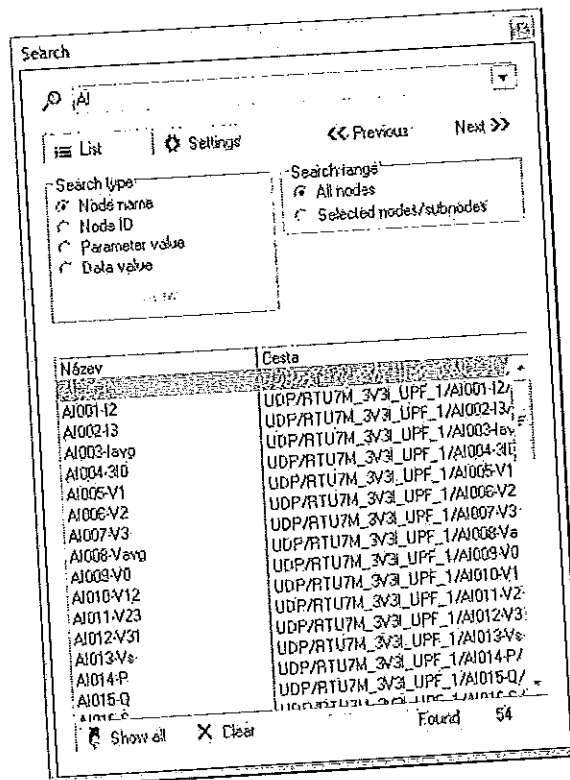
## ОРИЕНТИРАНЕ В ДЪРВОТО

В някои случаи дървовидната структура може да съдържа наистина голям брой модули RTU. Тогава е много трудно да се ориентирате в такова дърво. Тази глава описва опциите за търсене в дървото, опции за филтриране и опции за ориентиране в дървото като се използват отметки.

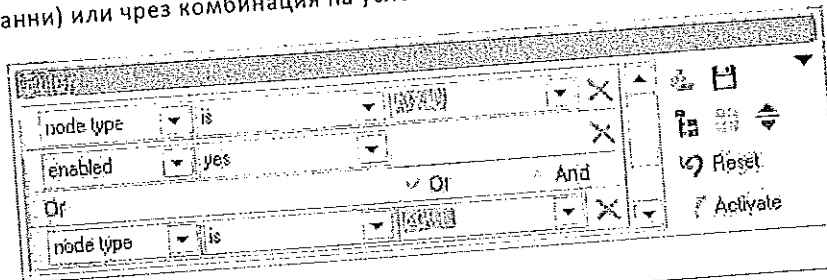
Прозорецът **Търсене** е достъпен от меню **Разклонение -> Намери разклонение...** (Ctrl+F). В основната форма на този прозорец можете да търсите разклонение по неговото име.

Кликването на бутона **Списък** ще покаже списък на намерените разклонения. Кликването на елемент от списъка незабавно ще премести курсора върху това разклонение на дървото. Бутонът **Покажи всички** също може да покаже резултатите от търсенето директно в дървото.

Бутонът **Опции** ще покаже опциите за уточняване на търсения вид. Освен по вида на разклонението, можете да търсите и по Идентификатор на разклонението или някоя специфична стойност на избран параметър или данни. Също така можете да ограничите търсенето само в рамките на избраните разклонения.

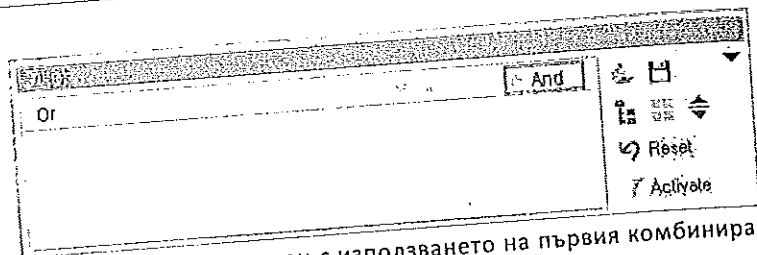


Когато се използва филтър е възможно да се покажат само разклоненията в дървото, от които се интересувате. Това опростява работата с големи дървета със стотици или хиляди звена. Панелът с филтрите е разположен в горната част на екрана. Видимостта на конкретни разклонения може да бъде обусловено от известен брой условия (име на разклонение, вид, нивото му в дървото или стойност на параметър или данни) или чрез комбинация на условия.

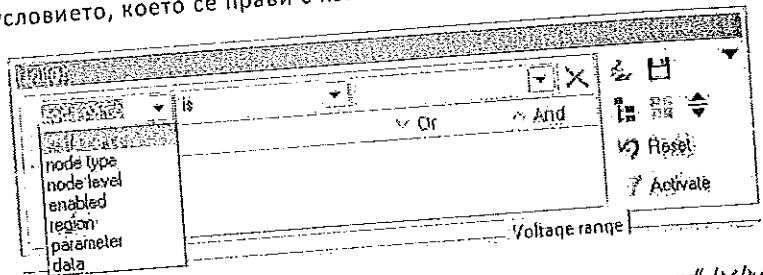


### СЪЗДАВАНЕ НА ФИЛТЪР

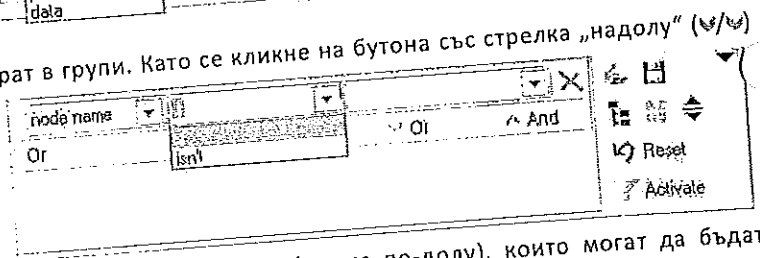
Можете просто да създадете нов филтър като използвате бутона „И“, като по този начин се създава ново условие, което след това може да бъде настроено допълнително.



След това трябва да изберете вида на условието, което се прави с използването на първия комбиниран списък. След това можете да изберете опции за равенство или неравенство и да въведете самата стойност в последното поле. Тогава филтърът може да бъде активиран с бутона „Активирай“.



Възможно е да се създадат множество условия и те да се организират в групи. Като се кликне на бутона със стрелка „надолу“ (▼) ще се създаде нова група от условия под бутона. Бутонът със стрелка „нагоре“ (▲) ще се създаде нова група от условия над бутона. Има два режима на скоби за третиране на групите от условия – режим сумиране и режим умножение (вижте по-долу), които могат да бъдат превключени с бутона „☐“.










ФОРМА СУМИРАНЕ изглежда така (скобите представят групите условия):

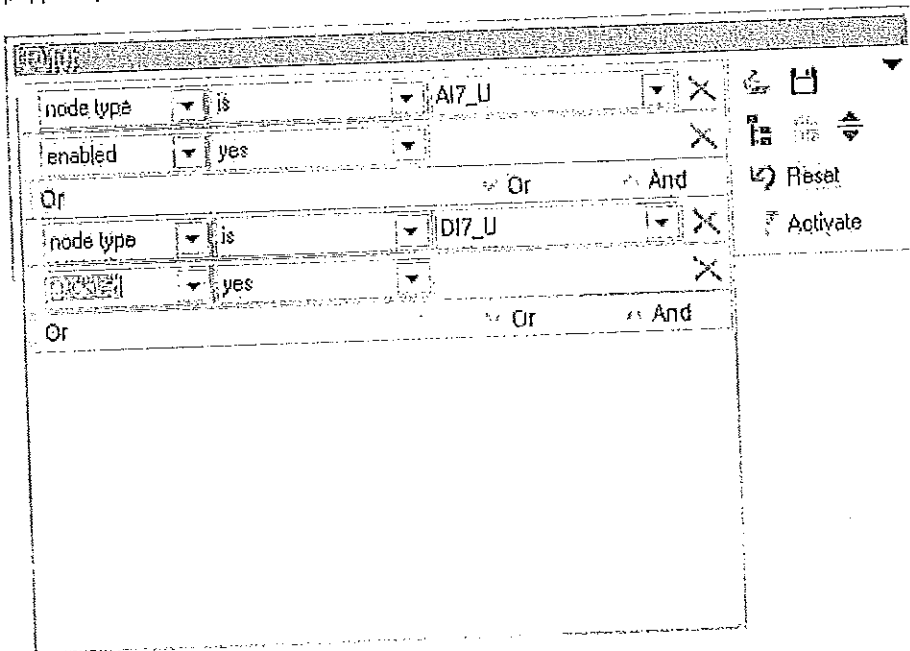
(Условие1 И Условие2) ИЛИ (Условие3 И Условие4)

ФОРМА УМНОЖЕНИЕ изглежда така:

(Условие1 ИЛИ Условие2) И (Условие3 ИЛИ Условие4)

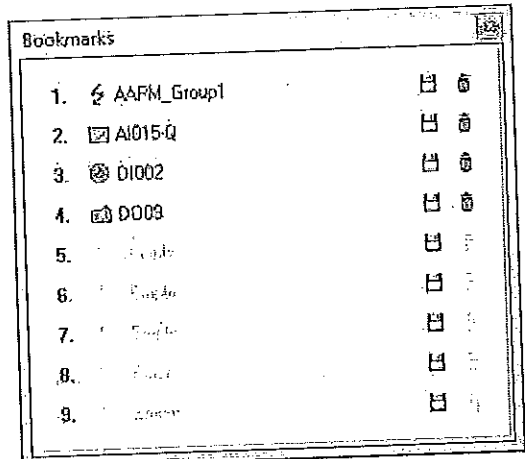
## ОСНОВНИ ФУНКЦИИ

-  **АКТИВИРАНЕ** Активира/деактивира избрания филтър.
-  **РЕСЕТ** деактивира и възстановява създадения филтър.
-  **ПОКАЖИ ДЪРВОВИДНАТА СТРУКТУРА** Разрешава/забранява показването на родителските разклонения на филтрираните разклонения. Като се използва тази опция можете да видите не само филтрираните разклонение, но също и тяхното ниво в дървото.
-  **ФОРМИТЕ СУМИРАНЕ/УМНОЖЕНИЕ** Превключва между формите сумиране и умножение на условията за филтриране – как трябва да бъде третирана групата условия (вижте по-горе „Създаване на филтър“)
-  **РАЗГЪРНИ ВСИЧКИ РАЗКЛОНЕНИЯ** Показва всички разклонения в дървото, така че е възможно да се филтрират всички разклонения в дървото, а не само показаните. Тази операция може да продължи дълго при големи дървета.
-  **ЗАРЕЖДА/ЗАПИСВА АКТУАЛЕН ФИЛТЪР** Позволява да се запише или зареди актуалния филтър
-  **РАЗШИРЯВАНЕ НА ПРЕГЛЕДА** Разширява панелите на филтъра за по-удобно редактиране.



Отметки могат да се използват за отбелязване на разклонение, към което тогава лесно можете да се върнете в бъдеще.

Най-бързият начин да се отбележи разклонение е с бързата комбинация от клавиши *Ctrl+Shift+1-9* (цифрите над буквите в клавиатурата). Друг начин да се създаде отметка е чрез менюто „Разклонение – Отметки – Създай“. Последната опция за създаване на отметка е чрез мениджъра на отметки (отваря се през *Преглед – отметки...* или бързата комбинация *Ctrl+B*).



Можете да се върнете на създадена отметка с бързата комбинация *Ctrl+1-9* или чрез меню „Разклонение – Отметки“, или също чрез мениджъра на отметки като се използва иконата за флопи диск. Ако родителското разклонение на отбелязано разклонение не е разгънато, то ще бъде разгънато автоматично и курсорът ще се премести на разклонението с отметката.

Отметките се запазват и след излизане от Потребителския център. Ако създадете нова отметка на позиция, в която вече има отметка, то тя ще бъде заменена от новата отметка.

Change name	F2			
Add new	Ins			
Delete	Del			
Duplicate channel	Ctrl-E			
Find node...	Ctrl-F			
Bookmarks		Create	1-AAPM_Group1	Shift+Ctrl+1
			2-AI015-Q	Shift+Ctrl+2
			3-DI002	Shift+Ctrl+3
			4-DO09	Shift+Ctrl+4
			<Empty>	Shift+Ctrl+5
			<Empty>	Shift+Ctrl+6
			<Empty>	Shift+Ctrl+7
			<Empty>	Shift+Ctrl+8
			<Empty>	Shift+Ctrl+9
Copy	Ctrl+Ins			
Cut	Shift+Del			
Insert	Shift+Ins			
Disable	Space			
Expand/collapse				
Move up	Ctrl+Up			



## ПОКАЗВАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ

В сравнение с Комуникационния център опциите за показване на параметри в Потребителския център са значително подобрени. Има два прегледа на параметри и актуални данни: таблица и списък.

Таблицата показва цялото дърво на модулите RTU (включително каналите), стойностите на избраните параметри и действителните данни.

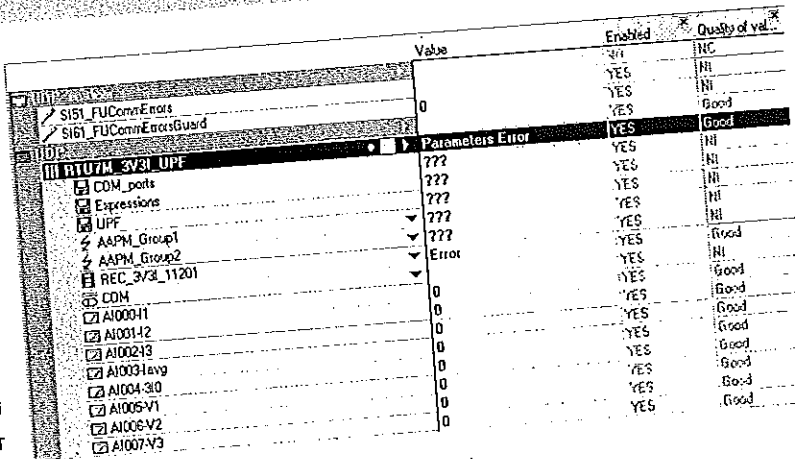
По подразбиране има само една колона в таблицата, оранжевата колона "Стойност".

Параметрите (сините колони) и актуални данни (зелени колони), от които искаме да показваме стойностите им могат да бъдат вмъкнати в таблицата по един от следните начини:

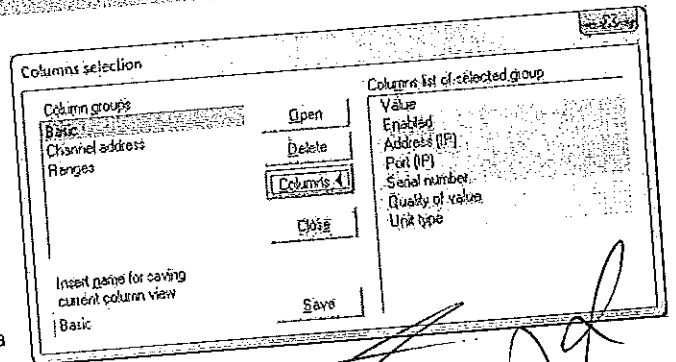
- чрез влачене с мишката от списъка в таблицата,
  - чрез натискане на бутона със зелената стрелка над списъка с параметрите,
  - чрез натискане на бързата комбинация Ctrl+Left,
  - посредством локалното меню над посочените параметри, позицията "Добави параметър към таблицата".
- Обратно, възможно е да се премахне колоната на параметъра от таблицата:
- чрез натискане на малкото кръстче в заглавието на колоната,
  - чрез натискане на бързата комбинация Ctrl+Del,
  - посредством локалното меню над заглавието на колоната, позицията "Премахни колона".

Ширината на отделните колони може да бъде променена чрез извличане с мишката на пресечната линия на две колони. Колоните могат да бъдат върнати в състоянието по подразбиране (ширината на колоните е еднаква) чрез локалното меню "Първоначална ширина на колоните".

Последователният ред на колоните може да бъде променен по всяко време. Отново, било то



Value	Enabled	Quality of val.
0	YES	NC
0	YES	NI
0	YES	NI
0	YES	Good
0	YES	Good
???	YES	NI
???	YES	NI
???	YES	NI
???	YES	NI
???	YES	NI
Error	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good
0	YES	Good



чрез локално меню "Премести в ляво", "Премести в дясно" или просто чрез "извличане" на колоната с мишката или като се използва бързата комбинация от клавиши *Ctrl+left*, *Ctrl+right*.

Създадената група колони може да бъде запазена и отворена по-късно. След натискане на позицията "Запиши избор на колони" в локалното меню, ще се появи диалогов прозорец с възможност да се напише име на групата колони. След натискане на бутона "Запази" актуалното подреждане на колоните се запазва (включително ширината на отделните колони). Ако по-късно искате да се върнете към предишното подреждане на колоните, в локалното меню изберете елемента "Отвори избор на колони" или "Покажи – избор на колони" в основното меню, изберете съответната група и натиснете бутона "Отвори". В дясната част на диалоговия прозорец може да се видят всички колони, съдържащи се в избраната група.

Предоставя извличение на всички параметри (или актуални данни) от избраното разклонение (модул, канал или интерфейс). За лесна ориентация, параметрите са подредени в групи според тяхното значение. Превключването между параметрите и актуалните данни е възможно като се използват бутоните директно над списъка или чрез менюто "Покажи". Целият списък може да бъде напълно скрит като се използва бутона "кръст" в горния десен ъгъл.

За лесна ориентация, параметрите са в синьо; актуалните данни са в зелено. Параметърът, който се показва в таблицата се указва с малка стрелка до името. Ако името или стойността на параметър са твърде дълги е възможно да се смени ширината на списъка като се кликне и извлочи с мишката пресечната линия между таблицата и списъка.

Parameters	Actual data
Enabled	YES
Address (IP)	10.0.206.14
Port (IP)	:9999
Serial number	37116
Message repetition interval	7 s
Max. of message repetitions	10
Longest interval without message	90 min
Min. pause between messages	400 ms
Repetition interval of msg. No. 5	5 min
Timing of message No. 6	255
Calculating of powers P and Q	3Vpn 3Ip
Transfer measuring	normal values
Unit/Group time in UTC	NO
Time shift	0:00:00:00
Max. time difference	100 ms
Max. number of time queries	20

ВИД ДАННИ	ПРИМЕРНА СТОЙНОСТ	
	ДА	НЕ
Да/не	ДА	НЕ
Число	1023	
Число (изчислено)	800 V	
Низ	kV	
дата, час	1.5.2009 0:00:00	
Стойност на изброяване	Прозрачно	

Отделните параметри се различават по цветове съгласно техния вид данни за лесна ориентация.

Параметрите, които използват *преобразуване на стойности* и където параметърът "Преобразуване на стойности = НЕ" се показват в черно. След активиране на конверсията, те се показват в оранжево и се

показват също техните мерни единици. Освен това, истинската стойност на параметър се показва в лентата за статус.

Параметърът IEC address има две възможни форми на показване в зависимост от позицията "Адрес IEC – Не структуриран/структуриран" в менюто.

- Просто число в обхвата 0-16777216
- 3-битов адрес в следния формат x:x:x (напр. 0:2:126)

Ако стойността на някои актуални данни или параметър не е известна или не е възможно да се зареди последното им състояние от базата данни, тяхната стойност се показва в сиво или тяхната стойност казва „Няма“.

## МОДИФИКАЦИЯ НА ПАРАМЕТРИТЕ

Промяната на стойност на параметрите е най-честата дейност в Потребителския център. Затова то е създадено да бъде лесно, бързо и да показва на потребителя как би трябвало да изглежда стойността.

### ПРОМЯНА НА СТОЙНОСТ НА ПАРАМЕТЪР

Стойността на параметър може да бъде променена по два начина: като се използва диалогов прозорец или чрез директна промяна на параметъра. Кой начин ще се използва може да бъде избрано с опцията "Параметър – Директна промяна на параметър".

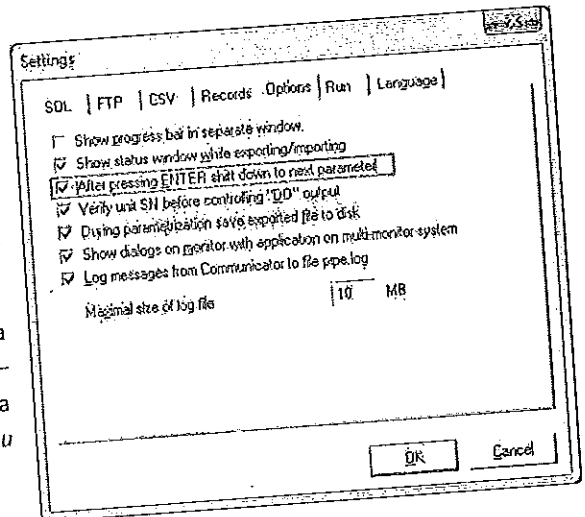
За да използвате двата метода без необходимостта да превключвате настройките непрекъснато, установете начина, който ще бъде използван най-често и чрез просто задържане на клавиша Shift, когато започнете модификацията можете да използвате другия вариант.

### КАК ДА ЗАПОЧНЕ МОДИФИЦИРАНЕТО НА ПАРАМЕТЪР:

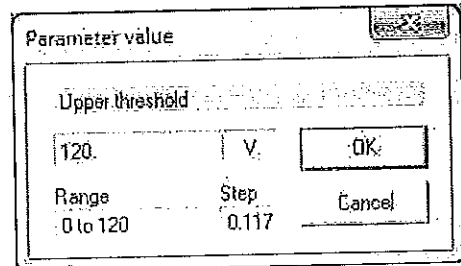
- С двойно кликване върху стойността на параметъра
- С натискане на клавиш ENTER
- С използване на локалното меню, елемент "Промени стойност".

Къде да се премести курсора след промяна на параметър може да бъде избрано в "Преглед – Настройки – Табулатори за опции" чрез промяна на елемента "След натискане на ENTER се премести надолу към следващия параметър".

Когато тази опция не е отбелязана, курсорът ще остане на същото място след редактиране. Ако опцията е отбелязана, курсорът ще се премести надолу с един параметър. Този метод е по-подходящ, когато се променят големи обеми от параметри.



По време на искане за промяна на параметър, ще се появи прозорец Стойност на параметър. Неговото съдържание зависи от вида на променения параметър. По принцип прозорецът може да съдържа: стойността на параметъра, мерна единица, възможен обхват от стойности и стъпката, с която е възможна промяната на стойността. Препоръчително е да се използва този метод, ако не знаете точното значение на параметъра и обхвата, в който може да варира стойността.



Това е най-бързият начин за промяна на стойност на параметър. Ще се появи прозорец за редактиране над оригиналната стойност на параметъра и стойността може да бъде променена директно.

По време на редактиране могат да се използват следните клавиши:

**ESC** прекратява модификациите и връща обратно първоначалната стойност

**ENTER** прекратява модификациите и запазва новата стойност

**СТРЕЛКА НАГОРЕ** прекратява модификациите, запазва новата стойност и премества "курсора" един параметър нагоре\*

**СТРЕЛКА НАДОЛУ** прекратява модификациите, запазва новата стойност и премества "курсора" един параметър надолу\*

**TAB** прекратява модификациите, запазва новата стойност и премества "курсора" един параметър на дясно\*

**SHIFT+TAB** прекратява модификациите, запазва новата стойност и премества "курсора" един параметър на ляво\*

**PGUP** установява стойността на максимално възможната (според вида на параметъра)

**PGDOWN** установява стойността на минимално възможната (според вида на параметъра)

\* валидна е само, ако не е отбелязана опцията " След натискане на ENTER се премести надолу към следващия параметър "

\* валидна е само, ако не е отбелязана опцията " След натискане на ENTER се премести надолу към следващия параметър "

В някои ситуации е необходимо да се настроят стойностите на някои параметри в множество звена. Тъй като ще отнеме много време всички да бъдат променени поотделно, има опция това да се направи в една стъпка. В основния прозорец изберете позицията "Пакетна промяна на параметри" (икона). В таблицата ще се появи червена икона с каренца за разклонение, показан в заглавието. Кликнете на каренцето за отметка към съответното разклонение, за да изберете разклоненията, в които искате да промените параметъра.

	7	Value	Enabled
RTU7M_3V31_UPF	<input type="checkbox"/>		YES
COM_ports	<input type="checkbox"/>		YES
Expressions	<input type="checkbox"/>		YES
UPF	<input type="checkbox"/>		YES
AAFM_Group1	<input type="checkbox"/>	???	YES
AAFM_Group2	<input type="checkbox"/>	???	YES
REC_3V3_11201	<input type="checkbox"/>	???	YES
COM	<input type="checkbox"/>	0	YES
AI000H1	<input type="checkbox"/>	0	YES
AI001H2	<input type="checkbox"/>	0	YES
AI002H3	<input type="checkbox"/>	0	YES
AI010-V12	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI011-V23	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI012-V31	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI013-V4	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI014-P	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI015-Q	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI016-S	<input checked="" type="checkbox"/>	0	YES
AI017-cosfi	<input checked="" type="checkbox"/>	1	YES
AI020-cosf0	<input type="checkbox"/>	0	YES
AI021-Frequency	<input type="checkbox"/>	05,1469	YES
AI121-MaxLoad	<input type="checkbox"/>	42,4207	YES
AI122-AverageLoad	<input type="checkbox"/>		YES

Можете да използвате също и локалното меню, което предлага повече опции как да отбележите или да махнете отметката на множество разклонения наведнъж. Друга опция за отбелязване на повече разклонения наведнъж е да изберете първото разклонение и да изберете последното разклонение като задържите клавиша Shift. Като алтернатива, можете да изберете първото разклонение и след това да изберете останалите разклонения докато задържате клавиша Ctrl.

Когато съответните разклонения са маркирани (разклоненията обикновено са от един вид, макар и това да не се изисква), можете да промените стойността на параметъра във всеки от избраните разклонения. Параметърът ще бъде променен във всички избрани разклонения.

Преди масовата промяна на самите параметри се прави проверка на стойностите на параметъра в отделните разклонения, за да се предотврати нежелана промяна. Ако, например, някои от отбелязаните разклонения не съдържат променения параметър, в диалогов прозорец ще се появи съответното съобщение. Ако съществуващите стойности на параметъра в избраните разклонения са различни, ще се появи съобщение със списък на всички останали стойности.

Все пак, тези съобщения са само информативни и не пречат на изпълнението на промяната. Освен това, тези съобщения се появяват само в случай, че параметърът се променя единствено чрез диалоговия прозорец.

За параметрите "Номер на канал", "адрес (DNP3)", "IEC адрес", "Адрес (във Външен интерфейс)" и някои други параметри има различни начини за въвеждане на стойност на параметъра. Преди да се промени стойността на параметъра се проверява позволения обхват на параметъра. Ако при пакетна промяна на параметъра най-малко една стойност надхвърля позволения обхват, промените няма да се изпълнят.

Списък на възможните методи на въвеждане на параметри, включително примери и описание:

ФОРМАТ	ПРИМЕР	ПЪРВОН.	НОВ	ОПИСАНИЕ
N	4	всеки	4	Положително число N
+N	+4	6	10	Добавя число N към първоначалната стойност *
-N	-4	6	2	Изважда число N от първоначалната стойност *
N+M	4+1	всеки	4, 5, 6, ...	Генерира числова серия от число N с инкремент M *

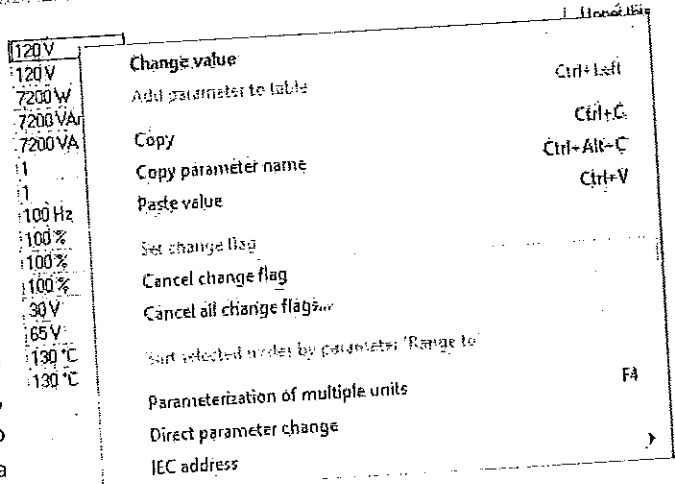
\* тези варианти могат да бъдат използвани само по време на пакетна промяна на параметри

По време на всяка промяна на параметър, за посоченото разклонение и параметъра, се установява "промяна на флаг", която се отразява визуално със светло син фон на клетката на параметъра. Само в случай, че параметъра се променя на стойност, която е същата като първоначалното, клетката ще има светло жълт фон.

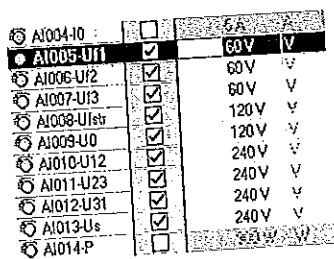
Флагът за промяна на параметър не оказва влияние на модулите RTU (той не се записва), той само указва на потребителя, че е имало промяна на посочения параметър. По време на приключване на програмата всички флагове изчезват.

Тези флагове са особено полезни в случай на масови промени на множество параметри или по време на импорт (експорт) на параметризационни файлове, където се вижда от пръв поглед кои параметри са засегнати от промяната и кои параметри са действително променени.

Конкретният флаг (или всички флагове) може да бъде поставен или отменен ръчно посредством локалното меню.



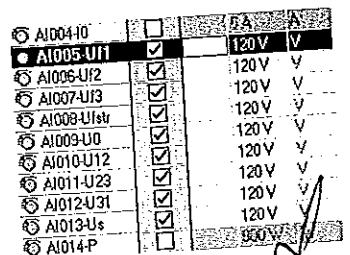
Change value	Ctrl+Left
Add parameter to table	
Copy	Ctrl+C
Copy parameter name	Ctrl+Alt+C
Paste value	Ctrl+V
Set change flag	
Cancel change flag	
Cancel all change flags	
Sort selected nodes by parameter 'Range to'	
Parameterization of multiple units	FA
Direct parameter change	
IEC address	



AI004-U0	<input type="checkbox"/>	5A	A
AI005-U1	<input checked="" type="checkbox"/>	60V	V
AI006-U2	<input checked="" type="checkbox"/>	60V	V
AI007-U3	<input checked="" type="checkbox"/>	60V	V
AI008-U1str	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI009-U0	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI010-U12	<input checked="" type="checkbox"/>	240V	V
AI011-U23	<input checked="" type="checkbox"/>	240V	V
AI012-U31	<input checked="" type="checkbox"/>	240V	V
AI013-U6	<input checked="" type="checkbox"/>	240V	V
AI014-P	<input type="checkbox"/>	550W	W

**ПРИМЕР:**

Показването на флагове за промени по време на масова промяна на обхватите на няколко аналогови канали от различни стойности на 120V.



AI004-U0	<input type="checkbox"/>	5A	A
AI005-U1	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI006-U2	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI007-U3	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI008-U1str	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI009-U0	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI010-U12	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI011-U23	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI012-U31	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI013-U6	<input checked="" type="checkbox"/>	120V	V
AI014-P	<input type="checkbox"/>	550W	W

ELVAC Inc. ♦ Hasičská 53 ♦ 700 90 Ostrava - Hrabůvka  
Phone: +420 597 407 100 ♦ Fax: +420 597 407 102  
E-mail: info@elvac.eu



ELVAC Inc. ♦ Hasičská 53 ♦ 700 90 Ostrava - Hrabůvka

След промяна на някои от параметрите, потребителският център проверява тяхната уникалност (за серийни номера във всички модули, номерът на канал в един модул и за някои други параметри) и ще уведоми потребителя за всеки възможен конфликт. Тази проверка е само за модулите (каналите), които са разрешени или които се възнамерява да бъдат разрешени.

Има опция за проверка на уникалността на серийни номера и някои други параметри по всяко време в менюто "Разклонение – Проверка на уникалност".

23

ELVAC Inc. ♦ Hasičská 53 ♦ 700 90 Ostrava - Hrabůvka  
Phone: +420 597 407 100 ♦ Fax: +420 597 407 102  
E-mail: info@elvac.eu

0134

ELVAC Inc. ♦ Hasičská 53 ♦ 700 90 Ostrava - Hrabůvka

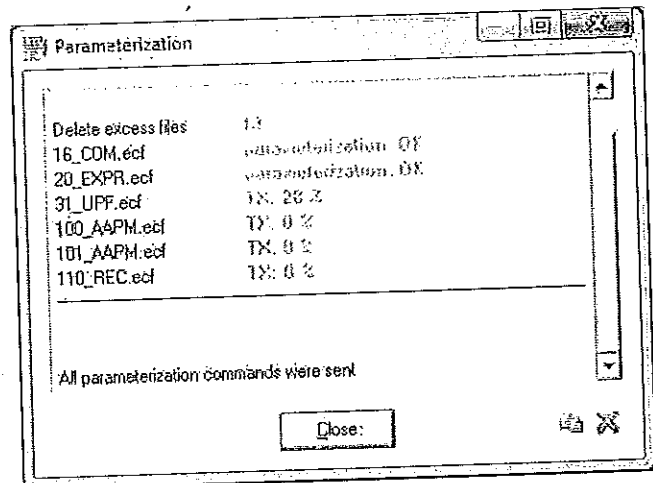
## ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ

Параметризацията е процес, при който се произвеждат параметризационни файлове от параметри, подготвени в Потребителския център и изпратени на модула RTU. По този начин, модулет се конфигурира, т.е се подготвя за работа с конкретна цел и на конкретно място.

### ПОТРЕБИТЕЛСКИЯ ЦЕНТЪР

Пълната конфигурация на модули RTU се извършва в Потребителския център така, че да е лесно за ориентиране и разбиране от обучените потребители. Конфигурацията на модулите RTU се основава на съставянето на параметри в специални параметризационни файлове и тяхното прехвърляне в модула. Целият процес е напълно опростен; потребителят само избира съответния модул RTU, настройва исканите параметри и в менюто избира елемента *Параметризация*. Потребителският център ще настрои и запише всички необходими параметризационни файлове на диска и се осигури изпращането им на модула RTU. Веднага след като модулет получи и обработи всеки файл, той изпраща потвърждение за коректна параметризация на Потребителския център. В случай на грешка, той връща тази информация.

По време на параметризацията на диска се записва копие от параметризационния файл. Потребителският център автоматично предлага разполагане на тези файлове в папката *ParamFile* (в потребителска папка за данни на приложението) в пътя на папка, който е еднакъв с пътя на дървото в модула RTU. Допълнително след основния знак в името на папката на модула RTU се поставя серийния номер на модула. Става очевидно от пръв поглед кой конкретен модул се съдържа в папката.



Параметризационните файлове се наименоуват според това, кои параметри съдържат и, освен това, в началото (преди основния знак) те има номера "Име на файл", който е уникален идентификатор на вида на параметризационния файл – виж параграф "Видове параметризационни файлове".

По време на параметризацията в прозореца за статус се показва напредването на процеса и потребителя се информира дали всичко е наред и дали всички параметризационни файлове са изпратени успешно. Съобщенията за грешки са маркирани в червено и, като се кликне върху тях, може да се получи допълнителна информация.

Чрез избиране на множество модули и избор на Параметризационна опция е възможно да се стартира параметризация едновременно на множество модули. Напредването на параметризацията се показва графично, директно на дървото. Параметризацията в процес се представя чрез иконата на зъбно колело (⚙).



RTU_Group		
Communication Module		???
RTU7M_3U3I_UPF	<input checked="" type="checkbox"/>	
EP_UL_DI_DO	<input checked="" type="checkbox"/>	???
Modbus_Devices	<input checked="" type="checkbox"/>	???
SI01_GSMsignal	<input type="checkbox"/>	
SI02_RxBytesDaily	<input type="checkbox"/>	5373
SI03_TxBytesDaily	<input type="checkbox"/>	354

Възможно е да се зареди конфигурацията на модулите RTU обратно в Потребителския център. След като се избере позицията *Четене на параметри от RTU*, Потребителският център изпраща заявка за съответния параметризационен файл в модула.

Веднага след като пристигне параметризационния файл, се отваря нов диалогов прозорец *"Избор на заредени параметри"*, където започват да се появяват отделните заредени параметри със Съществуващата стойност (от Потребителския център) и Заредената Стойност (от модула RTU). В прозореца за статус текстът се променя от *"заредяване в процес"* на *"получен, очаква избор от потребителя"*.

Веднага след като се заредят параметрите (или също по време на заредяване), потребителят може да избере кои стойности на параметрите за зареди в Потребителския център (записвайки ги върху съществуващите стойности). Избира се чрез кликане на съществуващата или заредената стойност. Избраната стойност е засветена в синьо. Стойностите, които са едни и същи в Потребителския център и в модула се показват в сиво и не могат да бъдат избрани. Използването на бутони *Текущи (всички)* или *Заредени (всички)* съответните стойности на всички параметри могат да бъдат избрани наведнъж.

Selection of loaded parameters

Click on the values, that you want to load from the unit (blue or red coloring)

Load all parameters from RTU  Current (all)  Loaded (all)  
 Hide unchanged values

Channel	Parameter	Value in UC	Value in RTU
	Range from	0	0
	Range to	2767	2767
	Unit		
RTU7M_3U3I_UPF	Message repetition interval	7 s	7 s
	Max. of message repetitions	10	10
	Min. pause between messages	400 ms	600 ms
	Repetition interval of msg. No: 5	5 min	4 min
	Timing of message No. 6	255	255
	Calculating of power P and Q	3Vpn 3p	3Vpn 3p
	Transfer measuring	normal values	normal values
	Heating - address of control relay	255	255
	Cooling - address of control relay	255	255
	Heating - 1. limit temperature	9 °C	3 °C
	Heating - 2. limit temperature	5 °C	5 °C
	Cooling - 1. limit temperature	35 °C	35 °C
	Cooling - 2. limit temperature	30 °C	32 °C
	Charger - address of control relay	none	none
Akustester - address of control relay	none	none	
File of protection parameters 3U3I (version 112.0) (AAPM_Group1)			
AAPM_Group1	Address of circuit breaker signal	0	0
	Address of circuit breaker close relay	none	none
	Duration of close (play activation)	2.00 s	2.00 s

Number of different values: 2 (Number of values to load: 2)

Веднага след приключи избирането, натиснете бутон *OK*, за да заредите избраните параметри в Потребителския център. Възможно е да се види кои параметри са били заредени и кои са били променени от фона на отделните параметри. Параметрите, които са били заредени и имат същата стойност са на светло жълт фон; параметрите, които са били заредени с променена стойност имат светло син фон. Ако е отметната опцията *"заредяване на всички параметри"*, всички параметри ще бъдат заредени в Потребителския център, включително параметрите със същата стойност.

Като се използва бутона *Отмяна* е възможно да се прекрати зареждането на параметри. Няма да бъдат направени промени.

Лесен начин да се провери дали параметрите са с еднакви стойности в модула RTU и в Потребителския център е като се използва функцията *"Проверка на параметри"*. След избирането ѝ, командата ще бъде изпратена на модула, който сравнява идентификаторите и проверява CRC сумите в модула и Потребителския център. Ако всички тези данни са идентични, модулът е параметризиран както е показано в Потребителския център.

За по-старите модули е възможно директно да се изпратят параметризационни файлове в модула RTU, като се използва протокола FTP. В менюто на избрания модул има позиция *"Параметризация по FTP..."*. Изберете предварително подготвения параметризационен файл (файлове) и натиснете бутона *"Отвори"*. Връзката с модулите RTU ще бъде установена и прозореца за статус ще покаже актуалното състояние на комуникацията. Ако връзката не се установи в рамките на 30 секунди, тя се прекратява.

FTP прехвърляне е възможно само в случай на модули, които има установен IP адрес.

ПАРАМЕТРИ	ИМЕ НА ФАЙЛ	FILENAME	* ИДЕНТИФИКАТОР	СЪДЪРЖА
Система	11_SYS.ecf	11	ParSYSIdentifier	Системни параметри на модула
AI, DI канали	12_AIDI.ecf	12	ParADIOIdentifier	Параметри на AI, DI канали
COM портове	16_COM.ecf	16	ParCOMIdentifier	Параметри на COM
IEC – система	17_IEC_SYS.ecf	17	FileIdentifier	Системни параметри на модула IEC
IEC – адреси на инф. обекти	18_IEC_IOA.ecf	18	FileIdentifier	Адреси IEC на канали DI, VDI, DO, VDO, AI, VAI
IEC –обхвати на AI канали	19_RAN.ecf	19	FileIdentifier	IEC обхвати на AI канали
Изрази	20_EXPR.ecf	20	FileIdentifier	Дефиниции на изрази

Универсален параметризационен файл	30_UPF	30	FileIdentifier	Параметри на модула и всички канали
Защити	10_AAPM.ecf	100-103	ParIdentifier	Параметри на защитни канали
Записи	11_REC.ecf	110-111	ParIdentifier	Параметри на канали за запис

\* Идентификаторът е специален параметър на модула RTU, чиято стойност се обновява (променят се актуална дата и час), когато се променя някой параметър, който се записва в посочения параметризационен файл.

Параметризационните файлове са двоични файлове с еднообразна вътрешна структура (заглавна част и част за данни) и съдържат различни данни за идентификация, които уникално посочват модула, за който е предназначен файла. Съдържанието на файла се защитава със CRC код, така че не е възможно да се направят допълнителни модификации. По време на зареждането на параметризационните файлове винаги се проверява "FileName", както и серийния номер на модула и CRC (за защита и запис, вида и версията също се проверяват). Ако някои от тези данни не са коректни, няма да се изпълни зареждане. Използват се само разрешени разклонения за параметризация или зареждане на защити или записи.

Командите на модула са достъпни в под-меню Разклонения -> Команди. Какво команди се появяват в това меню зависи от вида на модула. Следва описание на някои основни команди

Change name	F2	
Add new...	Ins	
Delete	Del	
Duplicate unit	Ctrl+D	
Find node...	Ctrl+F	
Bookmarks		
Commands		General query
Parameters		Time synchronization
Copy	Ctrl+Ins	Time check
Cut	Shift+Del	Reset
Insert	Shift+Ins	Firmware update
Disable	Space	User message
Expand/collapse		User message - repetition
Move up	Ctrl+Up	Download all records
Move down	Ctrl+Down	Selective record downloading
		Calibration
		Firmware update
		Reset
		Time check
		Time synchronization
		General query

GENERAL COMMAND

Опреснява всички данни и стойности за този модул/група.

TIME SYNC

Синхронизира времето в RTU с времето на компютъра.

27

**UNIT RESET**

Рестартира модула.

**UPDATE FIRMWARE**

Разрешава да се зареди файл с актуален фирмуеър на модула.

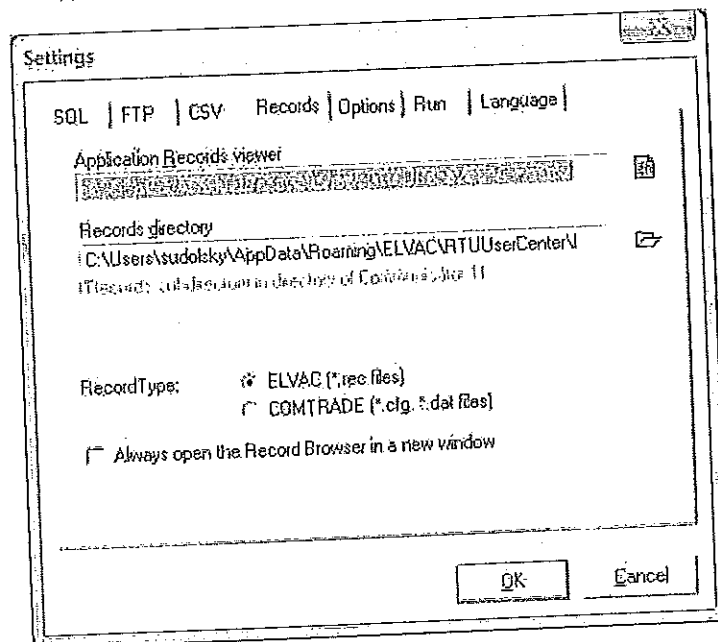
**DOWNLOAD ALL RECORDS**

Сваля всички записи от модула в папката, намираща се в Настройките на Комуникатора.

**SELECTIVE RECORD DOWNLOADING**

Отваря прозорец с избор на записи за сваляне от модулите. Записите ще бъдат свалени в папката, намираща се в Настройките на Комуникатора.

Ако има разклонение за вид запис (REC), след избиране на опцията Преглед на записи в менюто Разклонение, ще се стартира приложението „Преглеждане на записи“ и ще се покажат записи, направени от този модул. За да функционира правилно тази функция е необходимо да се установи пътя до приложението Преглеждане на записи в табулатора Преглед – Настройки – Записи.



## ЛИЦЕНЗ

Лицензният механизъм защитава приложенията срещу неправилна употреба и позволява на потребителя да работи само с модули, за които е купен лиценз. Функцията е базирана на идентифициране на MAC адрес от мрежова карта на посочения компютър.

От версия 5.6.0 насам лицензът се контролира от страна на Комуникатора. Потребителският център взема информация за текущия лиценз от Комуникатора. Следователно е необходимо да се въведе Лицензен ключ по време на инсталиране на Комуникатора или през настройките на Комуникатора.

Броят на активните модули не е ограничен в режим извън мрежата, все пак, след превключване на режим в мрежата потребителят може да бъде помолен да забрани активираните модули извън актуалния лиценз.

Статусът на актуален лиценз (максимален брой на активни модули) се вижда в долния десен ъгъл, в лентата за статус, извън версията на приложението, например:

версия 5.6.10.0 (Neomez)

В този случай, лиценза и броя на активните модули е неограничен.

## ОСНОВНО МЕНЮ

Това меню се отнася до дървовидната структура на модулите RTU като цяло, т.е. всички модули, канали, под-каналы и комуникационния интерфейс.

New		Създава дървовидна структура, съдържаща само комуникационните интерфейси с настройки по подразбиране.
Open from file...	Ctrl+Shift+O	Отваря запазената дървовидна структура от избрания XML файл. Съществуващата дървовидна структура ще бъде презаписана. По този начин е възможно да се зареди архивирано дърво
Save into file...	Ctrl+Shift+S	Запазва актуална дървовидна структура в избрания XML файл. По този начин е възможно да се архив на текуща дървовидна структура.
Add interface		Добавя нов интерфейс от избран вид в дървовидната структура.
Add unit template...		Позволява добавянето на нов шаблон за модула в Потребителския център. Модул от този шаблон тогава може да бъде добавен към дървовидната структура, като се използва диалога <i>Разклонение – Добави ново...</i> , в зависимост какво има в добавения шаблон.
Commands	Ctrl+M	Показва диалоговия прозорец със списък на всички команди за основното разклонение.
Scripts...	Ctrl+T	Показва диалоговия прозорец за изпълняващите се дефинирани от потребителя скриптове, като подробно описание се показва след натискане на бутона "Помощ" в този диалог.
Properties...		Показва параметрите на основното (root) разклонение. Диалоговият прозорец позволява промяна на тези параметри.
Exit		Излизане от приложението

**ПРЕГЛЕД НА КЛЮЧОВИТЕ КОМАНДИ**

Споменатото меню се отнася до избраното разклонение, което трябва да бъде комуникационен интерфейс, модул или канал.

<b>Change name</b>	F2	Показва диалоговия прозорец за промяна на името на избраното разклонение (не е възможно да се използват следните знаци: точка, апостроф, кавички).
<b>Add new...</b>	Ins	Показва диалоговия прозорец с модулите и каналите, които могат да бъдат добавени към избраното разклонение.
<b>Delete</b>	Del	Изтрива избраното разклонение от дървовидната структура (включително всички под-разклонения).
<b>Duplicate</b>	Ctrl+D	Създава копие на избраното разклонение (включително всички под-разклонения) и го вмъква след избраното разклонение (името ще бъде допълнено с основен знак и номер 1 и нагоре).
<b>Find node...</b>	Ctrl+F	Показва диалоговия прозорец за търсене в дървото. Можете да търсите по име на разклонение, ID, или параметър или стойност на данни.
<b>Bookmarks</b>		Позволява създаването на отметка на текущото разклонение като се използва под-менюто Създай (Ctrl+Shift+[1-9]). Възможно е връщане до разклонение с отметка като се кликне на дадена отметка, или се натисне Ctrl+[1-9]. Бързата комбинация Ctrl+V също позволява отварянето на прозорец с управление на отметки.
<b>Commands</b>	Ctrl+M	Показва актуалните опции на команди за избрания модул, които могат да бъдат изпълнявани в дадено време.
<b>Parameters</b>		Предлага функции за параметризация на модула <b>Parameters check</b> Ctrl+M Изпълнява команда за проверка на параметрите на базата на сравнение на идентификатори <b>Parameters loading</b> Ctrl+N Чете всички параметризационни файлове от модула и показва диалогов прозорец с опции за избор на параметри за актуално зареждане в приложението <b>Parameterization</b> Ctrl+P Изпълнява параметризация на модул RTU, като използва всички необходими параметризационни файлове. <b>Parameterization over FTP</b> Същото като as параметризация, но файловете се изпращат по FTP протокол. <b>ECDAC parameterization over HTTP</b> Изпълнява специална параметризация на модули на ECDAC интерфейс посредством HTTP протокол.

Copy	Ctrl+Ins	Копира избраното разклонение на вътрешния клипборд.
Cut	Shift+Del	Премахва избраното разклонение и го вмъква във вътрешния клипборд.
Insert	Shift+Ins	Вмъква копие на разклонението от вътрешния клипборд.
Enable	Space	Установява параметъра "Разрешение" на ДА или НЕ за избраното разклонение.
Expand/Collapse		Съдържа опции за разгръщане/свиване на разклонение. Някои от опциите се различават въз основа на вида и нивото на действителното разклонение. Налични са следните опции:
	Collapse/Expand X*	Ctrl+Enter Свива или разгръща избраното разклонение
	Collapse X* to the subchannel level	Свива избраното разклонение и всички негови под-разклонения.
	Expand X* to level	Разгръща избраното разклонение и неговите под-разклонения до избрано ниво.
	• Unit	
	• Channel	
	• Subchannel	
	Expand all X*	Разгръща всички разклонения на нивото на избраното разклонение
	Collapse all X*	Свива всички разклонения на нивото на избраното разклонение
	Collapse all	Свива всички разклонения
*X = интерфейс/група/звено/канал, в зависимост какво е избрано		
Move up	Ctrl+Up	Премества избраното разклонение с една позиция нагоре.
Move down	Ctrl+Down	Премества избраното разклонение с една позиция надолу.
File		Предлага функции, отнасящи се до работа с файлове:
	Open from file	Ctrl+O Зарежда разклонение от избран XML файл и го добавя към избраното разклонение.
	Save to file	Ctrl+S Запазва избрано разклонение в XML файл на определено местоположение.
	Open from Internet	Показва диалогов прозорец за написване на сериен номер на модул, ако дървото на този



		модул съществува на сървъра ELVAC, сваля го и го отваря в избрания интерфейс
<b>Save configuration description</b>		Записва описанието на конфигурацията в текстов файл
<b>Print configuration description</b>		Печата описанието на конфигурацията на принтер
<b>Uniqueness check</b>		Съдържа опции, отнасящи се до проверка за уникалност на различни параметри.
<b>Unit IP address/port</b>		Проверява дали комбинацията IP адрес – Порт на модулите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група.
<b>Unit serial numbers</b>	Ctrl+H	Проверява дали серийните номера на модулите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група.
<b>Unit common ASDU address</b>		Проверява дали общите ASDU адреси на модулите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група.
<b>Unit external address</b>		Проверява дали външните адреси на модулите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група.
<b>Channel IEC address</b>	Ctrl+E	Проверява дали IEC адресите на каналите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група
<b>Channel external address</b>		Проверява дали външните адреси на каналите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група
<b>Channel DNP address</b>	Ctrl+R	Проверява дали DNP адресите на каналите са уникални в рамките на избрания интерфейс или група
<b>Remap SN in source parameters...</b>		Отваря прозорец, където е възможно да се реорганизират серийните номера на източника от каналите или виртуалните модули към серийни номера на друг модул.
<b>Checking, sorting...</b>		Показва диалогов прозорец със следните функции:  <b>Check revision/firmware</b> проверява и коригира дървото на модула, според шаблона, така че да има актуална структура и FW  <b>Sort sub-nodes</b> сортира под-разклонения в зависимост от сортирането им в шаблона  <b>Sort parameters</b> сортира параметрите на всички под-разклонения в зависимост от сортирането им в шаблона  <b>Renaming nodes</b> преименува под-разклонения както са наименувани в

шаблона

**Initial IEC addresses** установява първоначалния не-нулев IEC адрес за всички канали.

**Checksum check** проверява валидността на чексумите в параметризационните файлове на избрания модул, интерфейс или цялото дърво.

**Show records**

Отваря приложението "Търсачка на Запис" (пътят към нея е посочен в меню "Показване – Настройка – Записи – Приложение Търсачка на Запис") и показва записите за избраното разклонение.

**Change value**

Като се използва това меню е възможно да се окаже влияние на стойността или показването на посочения параметър в избраното разклонение.

**Change value**

Показва диалоговия прозорец за редактиране на параметър или изпълнява редактирането на параметъра директно в таблицата или записа.

**Add parameter to table**

Добавя избрания параметър или действителните данни от списъка в таблицата като допълнителна колона.

**Copy value**

Ctrl+C

Копира стойността на параметъра (както той се показва) в клипборда.

**Copy parameter name**

Ctrl+Alt+C

Копира пълното име на параметъра в клипборда

**Paste value**

Ctrl+V

Вмъква стойността на параметъра от клипборда

**Set change flag**

Маркира избраната стойност на параметъра като "променена" (синя подсветка). Това е само вътрешен флаг, който върху нищо не влияе.

**Cancel change flag**

Отменя флага на избраната стойност на параметъра "без промяна" (обратно в бяла подсветка)

**Cancel all change flags**

Отменя флага на всички параметри "без промяна" (обратно в бяла подсветка)

**Order selected nodes by parameter X**

Нарежда избраните разклонения в дървото по стойността на този параметър. Това е необходимо е да извлече този параметър в таблицата на първо място, за да стане достъпна тази функция.

**Batch parameters change**

F4

Активира или деактивира опцията за избиране на множество разклонения за пакетни операции.

**Direct change of parameter**

Ако тази точка се проверява по време на промяната на параметрите, параметрите в таблицата (или списъка) ще бъдат директно променени без показване на диалогов прозорец.

**IEC address**

Предлага избор на формат за показване на IEC адрес:

**Not structured** число 0-16777215.

**Structured** x:x:x, където x=0-255.

**Format TG** x.x.x.x.x, където всяко x има различна битова дължина.

*Елементите в това меню влияят на начина на показване на визуални елементи в главния прозорец на приложението и позволяват достъп до допълнителни диалогови прозорци с подробни настройки.*

<b>Column Description</b>		Показва/Скрива в цялата дървовидна структура колоната с описание на разклонението.
<b>Column Value</b>		Показва/Скрива в таблицата колоната със стойността на разклонението.
<b>Column Actual data</b>		Показва/Скрива в таблицата колоната с действителните данни.
<b>Column Parameters</b>		Показва/Скрива в таблицата колоната с параметрите.
<b>Reload tree</b>		Зарежда повторно цялата дървовидна структура от базата данни и го показва в таблицата.
<b>Reload only selected node</b>		Зарежда повторно избраното разклонение от базата данни и го показва в таблицата.
<b>List</b>	F8	Показва/скрива списъка с параметри (актуални данни).
<b>Hide parameters</b>		Показва списъка с параметри (в подменю), които могат да бъдат скрити от погледа
<b>Communication load...</b>		Отвори прозореца с графичния дисплей на комуникационното натоварване и броя на съобщенията.
<b>Communication log...</b>	Ctrl+L	Отваря прозореца със списъка на всички получени / изпратени съобщения.
<b>User list...</b>		Отваря диалогов прозорец със списък на всички потребители, които изпълняват Потребителския център и използват една и съща база данни SQL.

<b>Change password...</b>		Отваря диалогов прозорец за смяна на паролата.
<b>Users and regions settings...</b>	Ctrl+R	Отваря диалогов прозорец, с настройките на потребителски акаунти, имена на региони, права за ползване на регионите и присвояване на модулите RTU на регионите.
<b>Check consistence of users and regions</b>		Извършване на проверка на съответствието на данните в базата данни SQL, която описва потребителски акаунти, имена на региони и присвояване между тях.
<b>Installations to download...</b>		Отваря диалогов прозорец със списъка на всички налични инсталатор версии на приложението за Потребителски център (в база данни SQL), които можете да изтеглите и инсталирате.
<b>View SQL table...</b>	Ctrl+Q	Отваря диалогов прозорец с преглед на всички таблици SQL, които се използват за приложението за Потребителски център
<b>Last status information</b>	Ctrl+I	Показва прозорец с информация за хода и резултата от последната извършвана операция, например параметризация, зареждане параметри, проверка за ревизия, проверка за фирмуеър и т.н.
<b>Selection of columns...</b>		Отваря диалогов прозорец, който позволява да запазите съществуващия избор на колони в таблицата или за отваряне на предишен избор на колони.
<b>Bookmarks</b>	Ctrl+B	Отваря прозорец с управление на отметките, където е възможно да създавате и изтривате отметки, и да се върнете към съществуваща отметка. Отметките ще се запазят дори и след излизане от потребителския център.
<b>Settings...</b>		Отваря общите настройки на приложението.

Командите на това меню изпълняват или спират комуникацията на Потребителския център с Комуникатора и свързаните модули RTU.

<b>Connect to Communicator</b>	Създава връзка с Комуникатора с помощта на канал (режим В МРЕЖАТА). Ако Потребителския център има разрешение за запис, всяка промяна, която е направена, ще бъде прехвърлена на Комуникатора и в модула RTU (ако е свързан).
<b>Disconnect from the Communicator</b>	Прекъсва връзката с Комуникатора (режим ИЗВЪН МРЕЖАТА). Ако центърът на Потребителят има разрешение за запис, всички промени се записват



само в базата данни SQL.

**Check tree consistency**

Изпраща команда в Комуникатора, която проверява дали дървовидната структура в паметта на Комуникатора е идентична със структурата в базата данни SQL.

**Exclusive OFF-line mode**

Превключва приложението на режим с ограничен достъп(без връзка с Комуникатора), само текущия потребител ще има достъп до базата данни.

ПОМОЩНИ

*Тези позиции се отнасят за показване на помощна информация и лиценз.*

**User manual...**

F1

Отваря това ръководство за потребителя

**Key shortcuts...**

Показва прозорец, изброяващ всички команди за бърз достъп

**Memory status...**

Показва диалогов прозорец с информация за използването на динамично разпределена памет.

**About application ...**

Показва прозорец, информиращ потребителя за името и версията на приложението или Комуникатора.

37

## БЪРЗИ КЛАВИШНИ КОМБИНАЦИИ

### Функционални комбинации

- F1 Ръководство на потребителя
- F2 Промяна на вида на разклонението в таблицата
- F3 Филтър (Вкл./Изкл.)
- F4 Параметризация на повече модули (Вкл./Изкл.)
- F5 Възстановява показване
- F6 Показва актуалните данни в списъка
- F7 Показва параметрите в списъка
- F8 Показва/Скрива списъка с параметрите
- F9 Добавя избраните параметри в таблицата като нова колона
- F10 Основно меню
- Alt + F1 Описание (помощ) от избрания параметър
- Ctrl + F1 Списък на клавишни комбинации

### Клавиши

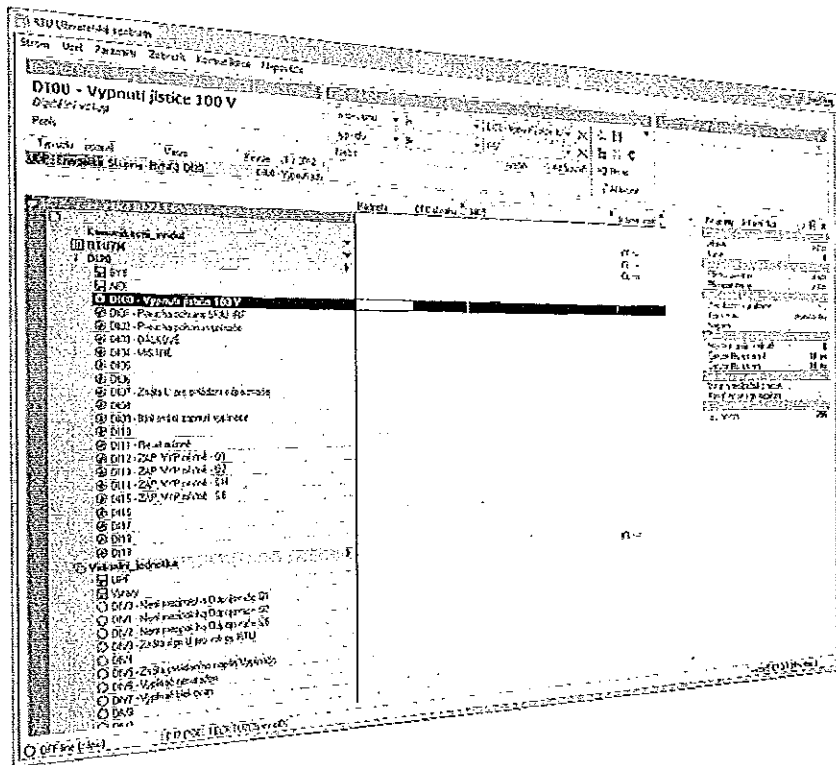
- Ins Добавя ново разклонение
- Delete Изтрива избрано разклонение
- Space Разрешава/забранява избрано разклонение (параметър "Активен")
- Enter Редактира стойност на параметър
- Shift + Enter Редактира стойност на параметър (противоположно на редакцията, посочена от статус на меню "Директна промяна на параметър")
- Shift + up Преместване на главно разклонение
- Shift + Del Премахване на избраното разклонение във вътрешния клипборд
- Shift + Ins Вмъкване на разклонение от вътрешния клипборд като под-разклонение в избраното разклонение
- Shift + click Избиране на повече разклонения наведнъж
- Ctrl + click Избиране/изпращане на друго разклонение във/от избор
- Ctrl + Ins Копиране на избрано разклонение във вътрешния клипборд
- Ctrl + Enter Разопаковане/опаковане на разклонението
- Ctrl + Space Маркиране/де-маркиране на разклонението по време на параметризация на повече модули
- Ctrl + up Преместване на разклонението една позиция нагоре
- Ctrl + down Преместване на разклонението една позиция надолу
- Ctrl + left Преместване на колоната с параметъра една позиция на ляво

Ctrl + right Преместване на колоната с параметъра една позиция на дясно

Ctrl + Delete Премахване на колоната от таблицата

- Ctrl + C Копиране на стойност на параметър в клипборда
- Ctrl + D Дублиране на избрано разклонение
- Ctrl + E Проверка на IEC адреси
- Ctrl + F Намира разклонение според ID
- Ctrl + H Проверка на серийни номера
- Ctrl + I Информация за последно състояние
- Ctrl + K Проверка на параметри
- Ctrl + L Показва прозорец с дневник за комуникационни съобщения
- Ctrl + M Показва опция на команди за избрания модул
- Ctrl + N Чете параметризация от RTU
- Ctrl + Shift + O Отваря цялото дърво от файла (.xml)
- Ctrl + P Параметризация на RTU
- Ctrl + Q Показва съдържанието на SQL таблицата според избраното разклонение
- Ctrl + R Показва настройките на потребители и региони
- Ctrl + Shift + S Запазва цялото дърво от файла (.xml)
- Ctrl + T Показва диалог за изпълнението на скрипт
- Ctrl + U Показва списък на потребителите
- Ctrl + V Вмъква стойност на параметъра от клипборда
- Ctrl + W Изпълнява команда "Обновяване на фирмуеър"
- Ctrl + Shift + C Копира показаната стойност на параметъра в клипборда
- Ctrl + O Отваря дървовидната структура от файла (.xml) в избраното разклонение
- Ctrl + S Записва дървовидната структура от файла (.xml) в избраното разклонение

# ПОТРЕБИТЕЛСКИ ЦЕНТЪР RTU



## РЪКОВОДСТВО ЗА ИНСТАЛИРАНЕ

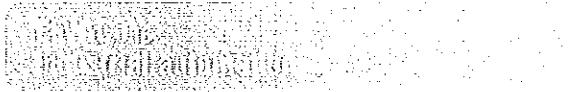
VERSION 5.X

1

ELVAC Inc. ♦ Hasičská 53 ♦ 700 30 Ostrava - Hrabůvka  
Phone: +420 597 407 100 ♦ Fax: +420 597 407 102  
E-mail: info@elvac.eu

0151





## ВЪВЕДЕНИЕ

Приложението "Потребителски център RTU" е предимно визуалната част на системата, предназначена за конфигуриране на модули RTU. Следователно за неговата работа се изискват други приложения, с които те образуват пълен набор от инструменти за конфигуриране, възстановяване и работа на модули RTU.

RTU User Center  
RTU Communicator  
RTU SQL Utility  
MS SQL Server Express 2008

За разлика от предишните версии, за версия 5.x се нуждаете от по-новата версия на MS SQL Server Express 2008. Тази база данни е свързващата част от веригата и служи като съхранение на данни за обмен на информация между Комуникатора и Потребителския център.

## ИНСТАЛАЦИОННИ ФАЙЛОВЕ

Отделните приложения трябва да бъдат инсталирани в същия ред като главите в това ръководство. Инсталационната директория по подразбиране е „C:\Program Files\ELVAC\“, но тя може да бъде променена.

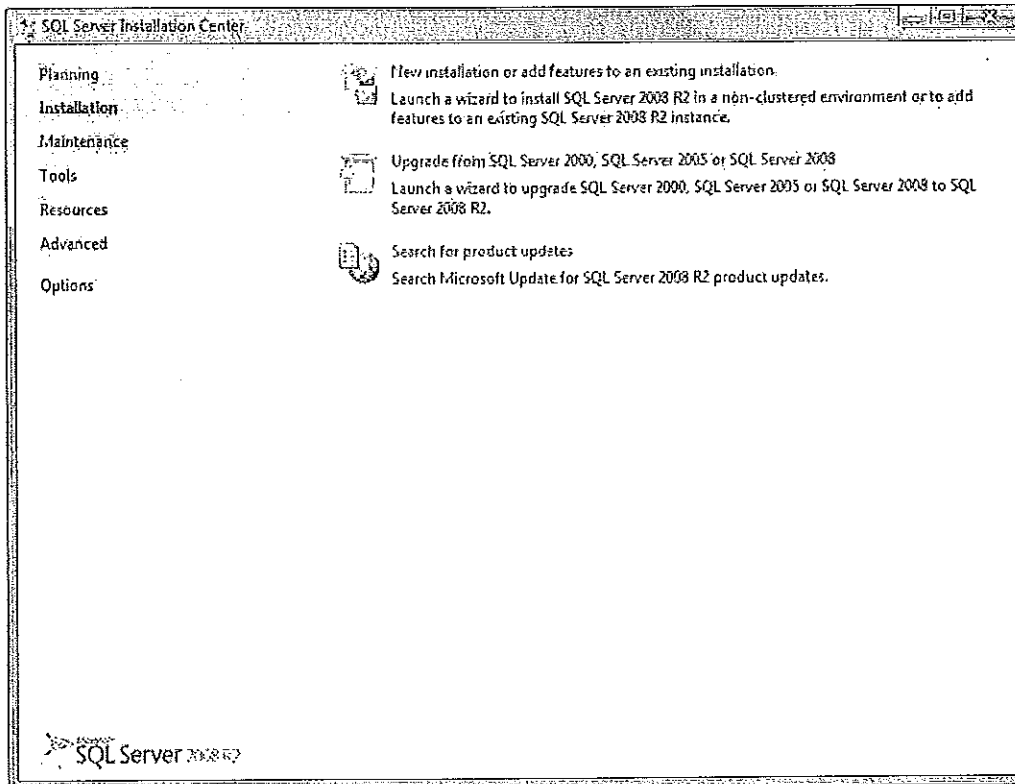
Manual.pdf	Потребителски център (версия 5.x)
RTUUserCenter_5.x.x_en-us.msi	RTU потребителски център (версия 5.x)
RTUSql_5.x.x_en-us.msi	RTU SQL утилита (версия 5.x)
SetupRTUSS_ENG-5x.exe	RTU комуникатор (версия 5.x)
SQL_2008R2_EXPR_32_SP2_ENU.exe	MS SQL Server Express 2008 (32-битова версия)
SQL_2008R2_EXPR_64_SP2_ENU.exe	MS SQL Server Express 2008 (64-битова версия)
Среда	
WindowsXP-KB942288-v3-x86.exe	Windows XP Service Pack 3 (x86)

## MS SQL SERVER EXPRESS 2008

Инсталацията се състои от две стъпки: инсталиране на базата данни SQL и самия Потребителски център. Базата данни SQL може да се инсталира на сървър и тогава ще можете да се свързвате с нея от всеки компютър с инсталиран Потребителски център.

**Бележка.** Ако използвате Windows XP, може да бъдете помолени да обновите вашия Windows Installer. Можете да направите това като стартирате файла "WindowsXP-KB942288-v3-x86.exe". В зависимост от версията на вашата операционна (32/64 битова) стартирайте инсталационния файл SQL\_2008R2\_EXPR\_32\_SP2\_ENU.exe, или SQL\_2008R2\_EXPR\_64\_SP2\_ENU.exe

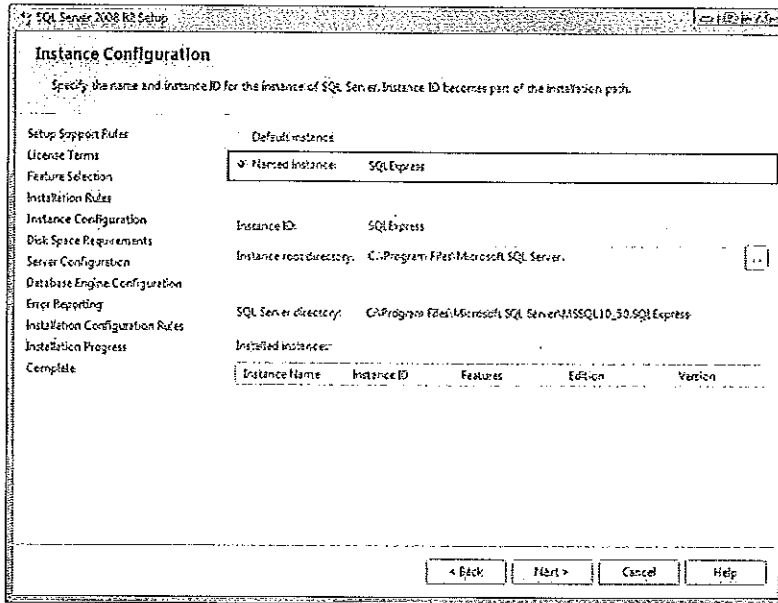
За нова инсталация от въвеждащата страница изберете „Нова инсталация или добавяне на функции към съществуващата инсталация“. Ако имате инсталирана по-стара версия на сървър SQL и само искате да обновите, изберете втората опция и отидете на глава „Обновяване от по-стара версия на MS SQL Server“.



Сега минете през процеса на инсталиране и запазете стойностите по подразбиране, като настроите следните стойности в тези прозорци:

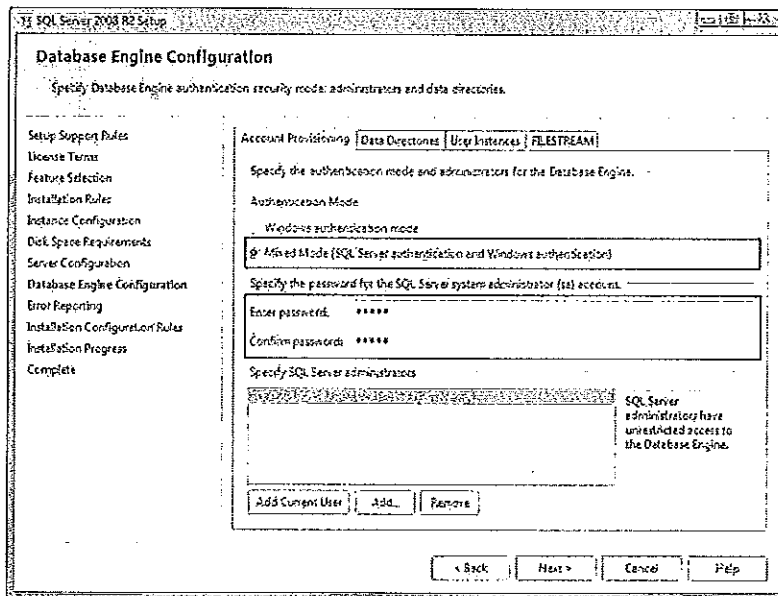
**В ПРОЗОРЕЦА „ОТДЕЛНО КОПИЕ НА КОНФИГУРАЦИЯ“:**

- Име на отделното копие: **SQLEXPRESS**



**В ПРОЗОРЕЦА „ КОНФИГУРАЦИЯ НА БАЗАТА ДАННИ“:**

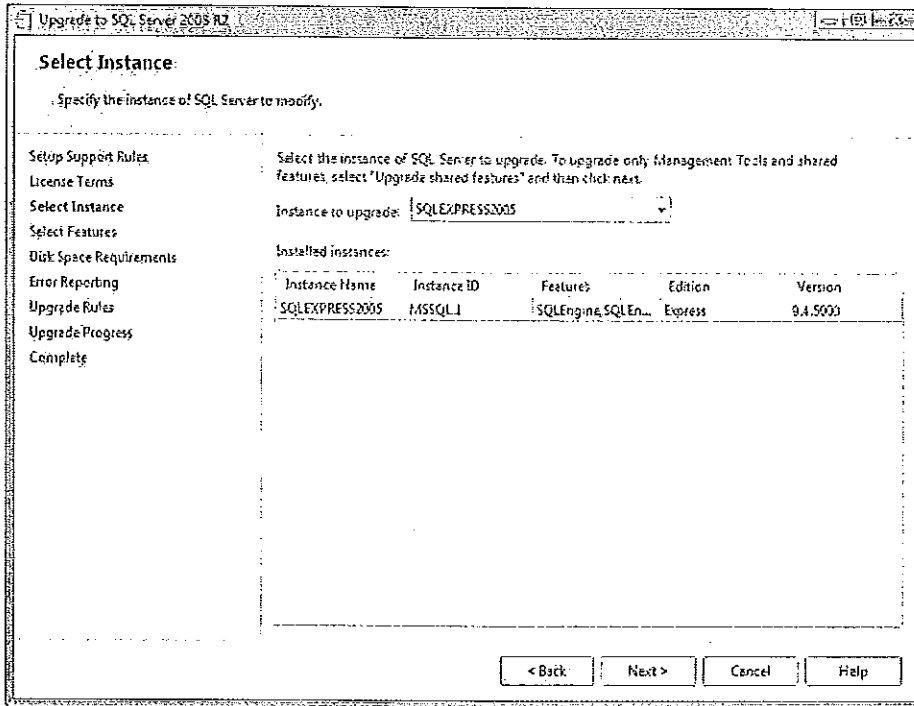
- Режим на идентификация: **Mixed Mode**
- Администраторска парола: **elvac** или използвайте собствената си парола



След инсталиране, MS SQL Server се стартира автоматично и е готов за използване.

Ако обновявате от по-стара версия на MS SQL Server, от въвеждащата страница изберете „Нова инсталация или добавяне на функции към съществуващата инсталация“. По-старата версия на MS SQL Server може да работи в паралел с по-новата версия и обновената версия ще се изпълнява само при определения случай.

Минете през стъпките за инсталиране и от екрана “Избор на копие”, изберете копие на базата данни, което искате да обновите (вижте изображението). След това продължете до края на инсталацията.



## ТЕОРИЯ

**СЛУЧАЙ ПО ПОДРАЗБИРАНЕ** (може да бъде само един) означава, че в приложението, което използва сървъра SQL, трябва само да дадете името на компютъра като име на копие на сървър SQL. При положение, че сървърът SQL Server се изпълнява на същата машина като даденото приложение, можете дори да го оставите празно или да въведете точка. Това е най-лесния начин за използване на сървъра SQL Server.

**НАИМЕНУВАНО КОПИЕ** ви позволява да създавате повече копия, всяко за различно приложение и различно име на копие. Копието тогава се идентифицира чрез името на компютъра, обратно наклонена черта и името на копието (ако сървърът се изпълнява на същата машина, можете да въведете само обратно наклонената черта и името на копието).

По време на първото инсталиране на MS SQL Server, се създава автоматично наименувано копие "SQLEXPRESS". Ако приложението, което използва сървъра SQL Server, се изпълнява на същата машина, използвайте текста "\SQLEXPRESS" като идентификация на копието на базата данни.

**СЪЗДАВАНЕ НА НОВО КОПИЕ** – За създаване на ново копие, просто стартирайте инсталацията на сървъра MS SQL отново (вижте по-долу раздел “Как да се създаде ново копие”).

**РЕДАКТИРАНЕ ИЛИ ИЗТРИВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩО КОПИЕ** – Контролни панели – Добавяне или премахване на програми – „Microsoft SQL Server 2008 R2“.

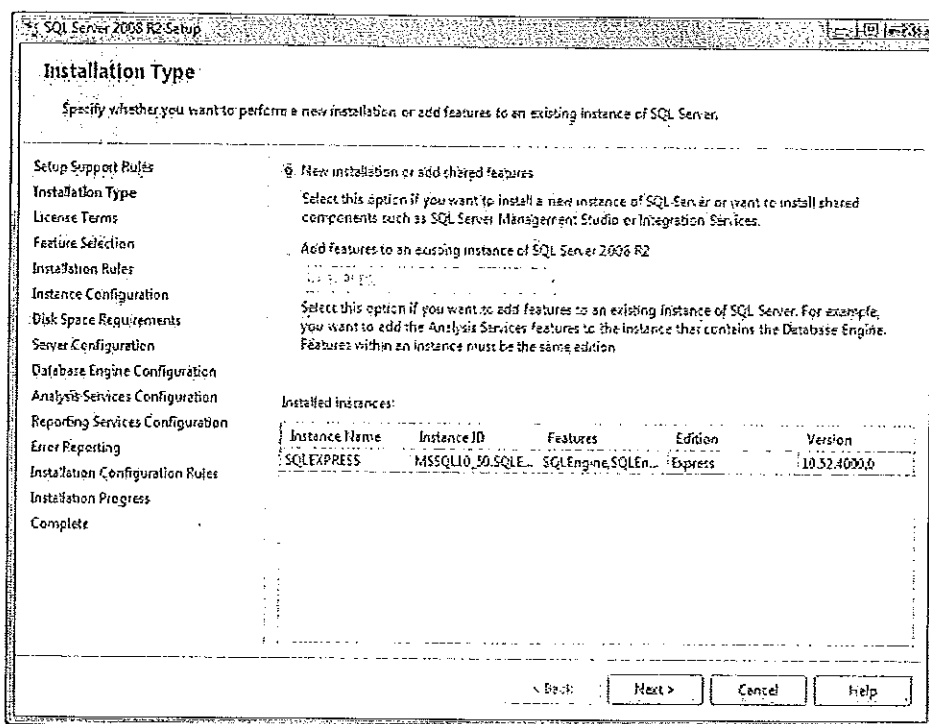
В списъка на услугите, сървърът SQL с наименувано копие е например изброен с името “SQL Server (SQLEXPRESS)”. Ако това е копие по подразбиране, то е изброено като “SQL Server (MSSQLSERVER)”

Терминът копие на База данни понякога се посочва като “Име на сървър” или “Източник база данни” и т.н.

## КАК ДА СЕ СЪЗДАДЕ НОВО КОПИЕ

Ако има вече инсталиран сървър SQL Server на някой компютър и се допуска, че някое приложение вече го използва, ние ще създадем само ново копие.

Стартирайте инсталацията на MS SQL Server по същия начин както при създаване на нова инсталация. След няколко стъпки би трябвало да видите диалогов прозорец “Вид на инсталацията” (вижте изображението).



В полето „Инсталирани копия“ можете да видите списък на вече инсталирани и използвани копия на сървър SQL. За да продължите, изберете “Нова инсталация или добавяне на споделени функции”. Инсталацията след това продължава по същия начин както при създаване на нова база данни.

## RTU SQL СРЕДСТВО

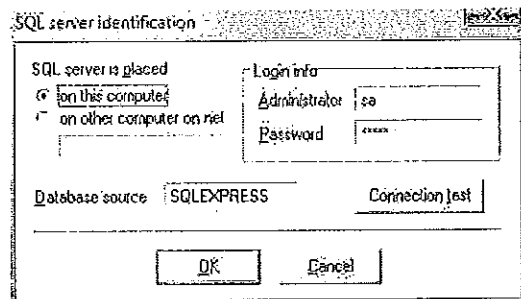
Препоръчва се да инсталирате това приложение на един компютър, за предпочитане такъв с административен достъп към цялата система на Потребителския център.

### ИЗПОЛЗВАНЕ НА ФАЙЛА ЗА ИНСТАЛАЦИЯ

Можете да стартирате нова инсталация като използвате файла "RTUSql\_5.x.x\_en-us.msi". След това инсталацията се изпълнява по традиционния начин. Ако не сте сменили инсталационната директория, приложението ще се инсталира в "Program files\ELVAC\RTUSqlUtil".

След инсталацията, приложението ще се стартира автоматично, вие ще бъдете помолени за администраторска парола ("elvac" по подразбиране, ако не сте указали различна парола по време на инсталацията на сървъра SQL Server) ще се появи прозорец за първоначалните настройки с настройките за идентификация на сървъра SQL Server. Ако инсталирате SQL Utility на различен компютър от сървъра SQL Server, или ако изберете различно име от името по подразбиране на копието, въведете правилните стойности и тествайте връзката като натиснете бутона "Connection test". Когато сте готови натиснете "OK".

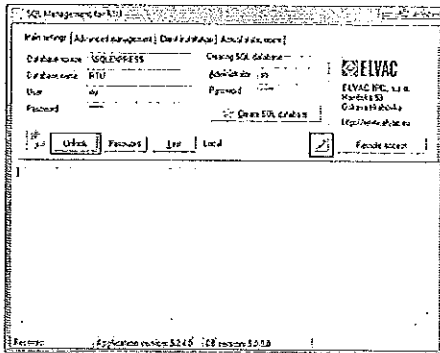
След малко ще се появи прозорецът на основното приложение с известен брой администраторски настройки.



В повечето от случаите е достатъчно да настроите правилния потребителски режим и да създадете базова структура на базата данни SQL (вижте по-долу).

### ПОДДЪРЖАНИЕ НА РЕЖИМИ

Натиснете бутона "Lock" и след това малкия бутон, маркиран с моливче. Ще се появи диалогов прозорец с всички потребителски режими, с кратко описание на функционалността. Базовият вариант е "Local mode", който предполага, че сървърът SQL и Потребителския център са инсталирани на един компютър и само един потребител може да работи в него. Консултирайте разработчика на софтуера за това, кои отделни режими са подходящи.



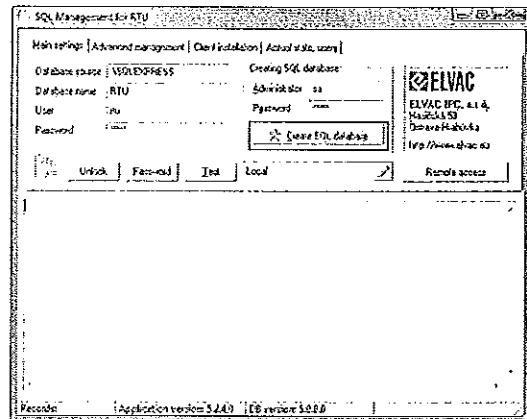
User mode

Mode	Communicator	Version	Function description	
<input type="checkbox"/> Local	local	127.0.0.1	any	Designed for installations, where remote access to Communicator is not requested
<input type="checkbox"/> Single user	1		3.10 and higher	Designed for installations with remote access to Communicator
	2			
<input type="checkbox"/> Multi user	1	10.10.10.1	?	Designed for installations with multi user remote access to Communicator
	2	10.10.10.2		
<input type="checkbox"/> With Communicator for user			3.10 and higher	Designed for installations, where used Communicator do not support (current) (old user, obsolete (older versions))
<input type="checkbox"/> Remote access				Designed for installations without Communicator

OK Cancel

### НАСТРОЙКА НА ПОТРЕБИТЕЛСКИ ЦЕНТЪР

За да работи потребителски център е необходимо да се създаде основна структура на базата данни SQL-дървовидна структура, да се създадат всички таблици и да се запълнят с необходимата информация. Натиснете бутона "Lock" (не е необходимо, ако сте го натиснали миналия път) и след това бутона "Create database".



### НАСТРОЙКА НА ОТДАЛЕЧЕН ДОСТЪП

Ако вашият Потребителски център работи на различен компютър от сървъра MS SQL Server, вие трябва да настроите базата данни за отдалечен достъп. Можете да направите това като натиснете бутона "Remote access". Ако SQL Utility се изпълнява на същия компютър като вашия сървър на базата данни, отдалечения достъп ще бъде настроен автоматично. В противен случай, ще бъдете помолени за ръчна настройка. Като направите това във вашата база данни ще бъдат направени някои промени и ще бъде създаден нов потребител на Windows, необходим за работата на Комуникатора и Потребителския център от отдалечения компютър.

В допълнение към тази настройка, за пълната функционалност на отдалечения достъп може да е необходимо да се настрои сървърът SQL Server да приема отдалечено свързване. Можете да направите това със следните стъпки:

1. От менюто Start, "Microsoft SQL Server 2008 R2\ Configuration Tools" стартира приложението "SQL Server Configuration Manager"



2. Кликнете на "SQL Services" и се уверете, че се изпълнява услугата "SQL Server Browser". Ако не, пуснете я и в нейните свойства в табулатора "Service" задайте на "Start Mode" режим "Automatic". (ще трябва да рестартирате услугата SQL Server)
3. Кликнете на "SQL Server Network Configuration" и след това на "Protocols for SQLEXPRESS". Уверете се, че TCP/IP протокола е "Enabled". Ако не, активирайте го и в неговите свойства в табулатора "IP Addresses" задайте на "Port" стойност "1433"
4. Уверете се, че сте настроили изключенията за Windows Firewall

След като приключите всички настройки, можете да направите пълен тест на връзката като натиснете бутон "Test"

Connection	all rights
Admin. sa	all rights
Database	all rights
Version	5.2.400
Name	RTU
User	all rights
Name	rtu
Remote access	set up
Proxy user	all rights
Master key	all rights
Credentials	all rights

OK







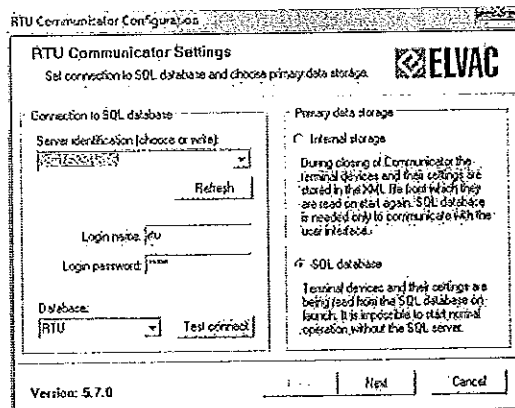
## RTU КОМУНИКАТОР

Преди самата инсталация трябва да решите къде ще бъде инсталиран вашия RTU Комуникатор. Ако само един потребител ще ползва. Потребителския център се препоръчва и двете приложения да бъдат на един и същ компютър. Все пак ако има изискване за повече потребители, които ще използват Потребителския център, или за използване на запасен Комуникатор, по-подходящо е да се инсталира RTU Комуникатора на същия компютър, на който е вашия сървър SQL Server, или на компютър, от който ще има по-бърза комуникация с модулите RTU.

### ОБНОВЯВАНЕ ДО ПО-ВИСОКА ВЕРСИЯ

Стартирайте инсталационния файл *SetupRTUSS\_ENG-5x.exe* и продължете като следвате инструкциите на съветника за инсталиране.

След приключване на инсталацията, в диалога "Communicator Configuration", въведете правилните параметри за идентификация. По-специално идентификацията на сървъра (стойността "SQLEXPRESS" е валидна за инсталиране на същия компютър като сървъра SQL с настройки за копието по подразбиране). Като натиснете бутона "Test connection", можете да проверите дали всичко е въведено коректно и че връзката с базата данни SQL е наред.



След това инсталацията продължава с натискане на "Next" към друга страница с по-подробна информация (Задайте записите на грешки както е необходимо, ние препоръчваме да изключите външните интерфейси с данни).

Настройките на Комуникатора могат да бъдат променени по всяко време в Start менюто на програмите "ELVAC RTU Communicator\Communicator – Settings".

В списъка на услугите Комуникаторът е изброен под името "ELVAC RTU communicator" и се пуска автоматично, когато се стартира компютъра.

Комуникаторът може да бъде пуснат също и от SQL Utility, от табулатора "Advanced management" в табулатора "Communicator service".

### ОБНОВЯВАНЕ ДО ПО-ВИСОКА ВЕРСИЯ

Ако обновявате Комуникатора до по-висока версия, стартирайте инсталатора по обичайния начин, не е необходимо да деинсталирате предишната версия. Всички настройки ще бъдат запазени.

По време на обновяването, услугата Комуникатор ще бъде спряна, т.е. Комуникаторът с модулите RTU ще бъде прекъснат. Препоръчва се също така да затворите всички работещи Потребителски центрове.

## ПОТРЕБИТЕЛСКИ ЦЕНТЪР RTU

Потребителския център се инсталира на компютри от всички потребители, които ще изпълняват конфигуриране на модулите RTU, или проследяване на техния статус. Тези компютри трябва да имат достъп до сървъра SQL Server и до Комуникатора.

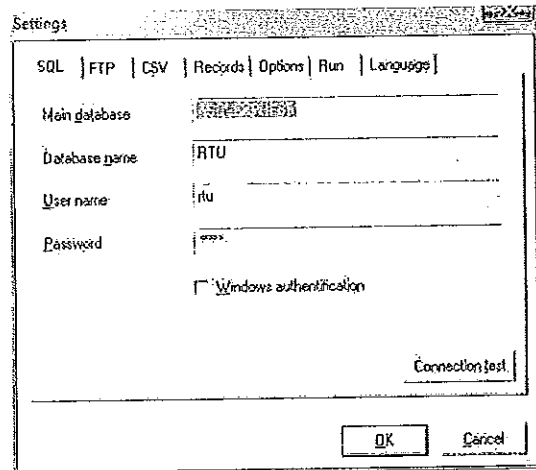
### ИНСТРАУКЦИИ ЗА ИНСТАЛАЦИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛСКИ ЦЕНТЪР

Можете да инсталирате Потребителския център като стартирате инсталационния файл *RTUUserCenter\_5.x.x\_en-us.msi*. Ако не смените вашата инсталационна директория, Потребителския център ще бъде инсталиран в пътеката по подразбиране "Program files\ELVAC\RTUUserCenter".

След стартиране на приложението, то ще се опита да се свърже с базата данни като използва информацията по подразбиране. Ако базата данни се изпълнява на същия компютър като Потребителския център и ако сте запазили стойностите по подразбиране по време на инсталацията:

**Име на копие:** *SQLExpress*  
**Име на база данни:** *RTU*  
**Име на потребител:** *rtu*  
**Парола:** *elvac*

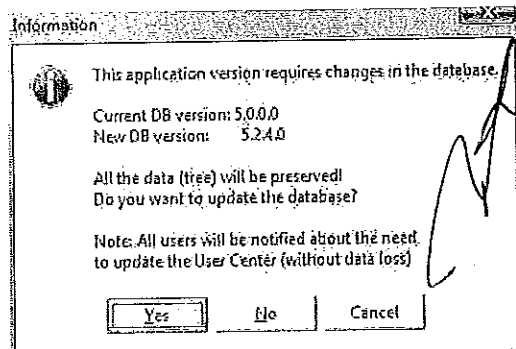
тогава Потребителския център ще се свърже автоматично с базата данни. В противен случай (след неуспешна връзка) ще бъдете помолени за информация за връзката с базата данни. За да продължите попълнете необходимата информация. Можете да проверите валидността на информацията като натиснете бутона "Test connection".



В зависимост от избрания потребителски режим, приложението може да опита да се свърже с Комуникатора.

### ИНСТРАУКЦИИ ДО ПОВЪЗКОМАНЕТО

Преди да обновите Потребителския център до по-висока версия е необходимо администраторът да обнови "RTU SQL Utility". Процедурата е същата като първата инсталация. Новата версия, все пак, изисква да се направят някои промени в базата данни. Ако "SQL Utility" открие по-стара версия на базата данни то ще ви предложи автоматично изпълнение на

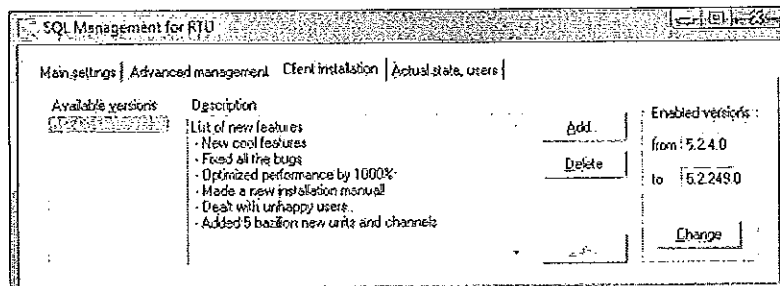


необходимите промени. Ако приемете тези промени, ще бъдете информирани след малко изчакване за успешното обновяване до нова версия на базата данни и ще се отвори прозорецът на основното приложение.

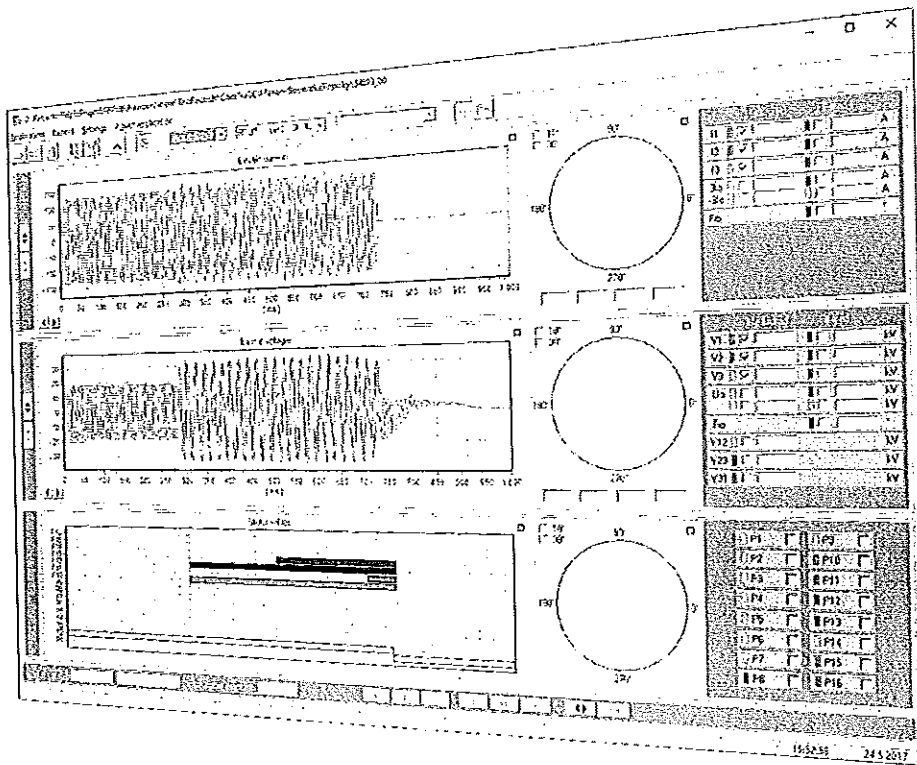
Сега би било подходящо да направите текущата версия на Потребителския център на разположение и всички други потребители. Ако някои от тях се опитат да пуснат своя Потребителски център, те ще открият, че тези две версии не са съвместими и пускането няма да бъде позволено. Ако все пак приложите инсталацията на нова версия към базата данни, в такава ситуация на тях ще им се предложи да свалят и инсталират актуалната версия.

В SQL Utility, превключете на табулатора "Client Installation" и с бутон "Add" въведете файла с новата инсталация на Потребителския център в базата данни. В полето Описание можете да добавите информация за новите функции.

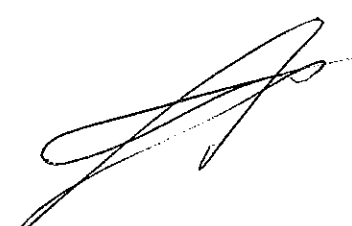
"Enabled versions from and to" определя обхвата на версиите на Потребителския център, които могат да бъдат стартирани с текущата версия на базата данни. Най-често той се настройва автоматично след обновяване на SQL Utility, но може да бъде променено и отделно, за предпочитане след консултация с разработчика на софтуера.



# RTU Records Viewer



## USER MANUAL



## ABOUT APPLICATION

The Records viewer displays the time waveforms of the measured values, calculated values and flags of protections, indicators of fail currents and the automatics generated by the ELVAC RTU series. This enables a fast analysis of failure states, such earth fault, short circuits and overcurrents. This software can be used with an advantage during the verification of the correct function of the newly installed devices, e.g. for checking the phase sequence.

## BRIEF CHARACTERISTICS

Elvac RTU Records Viewer provides the following features

- ☒ Viewer of records from ELVAC RTUs,
- ☒ easy analysis of failures (short circuits, overcurrents, earth faults),
- ☒ analysis of the behavior of protections and signaling,
- ☒ automatic detection of the type of record (according to the type of unit),
- ☒ display of waveforms with the instantaneous voltage and current value,
- ☒ display of waveforms with effective voltage and current values,
- ☒ calculation and display of waveforms of instantaneous and effective values  $I_0$ ,  $U_0$ ,
- ☒ calculation and display of waveforms of instantaneous and effective values of harmonic  $I_0$ ,  $U_0$ ,
- ☒ display of phase diagrams,
- ☒ calculation and display of the time waveform of angle  $\phi_0$ ,
- ☒ change of the scale on the timeline, timestamps (real time),
- ☒ export of records (formats CSV and Comtrade),
- ☒ demo mode for testing.

## BASIC FEATURES

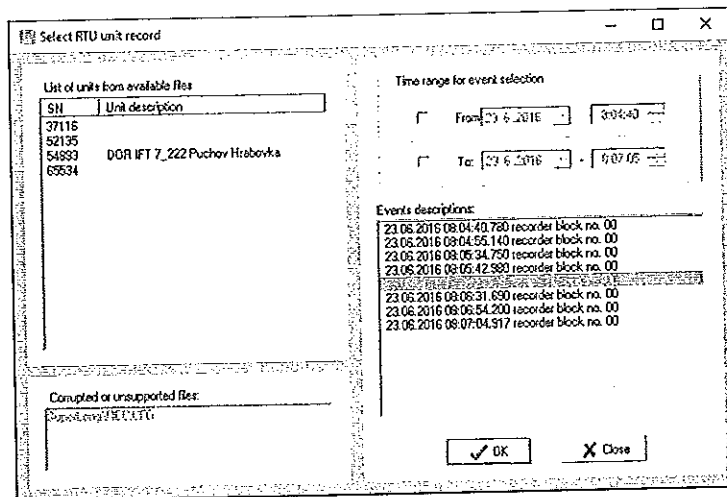
This Chapter explains the basic features of RTU Records Viewer and how to open a record, it also describes the user interface in the main window and the various options in the settings window.

### OPENING A RECORD

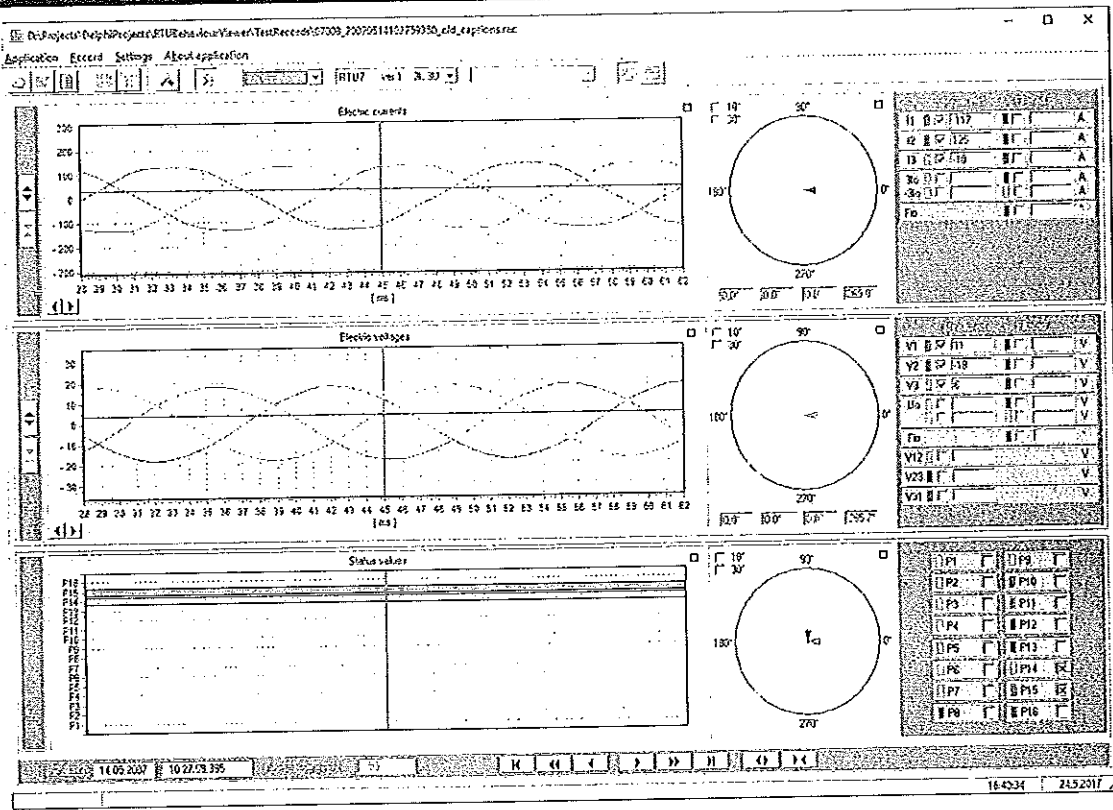
RTU Records Viewer supports viewing records in either COMTRADE format, or in proprietary REC format. To open a record, you have several choices.

- Drag & Drop the record file from explorer to the Record Viewer window
- Open the file through the menu *Record -> Open record from file (Ctrl + O)*
- Open the record from the list of Elvac records – this is done through the menu *Record -> Open from list (Ctrl + Shift + O)*

To use the last option, you have to set the paths to folders with records (usually the same folder, to which the Communicator is set to save the records). You can then select the record from a list of units and their serial numbers, you can also filter the records by time.

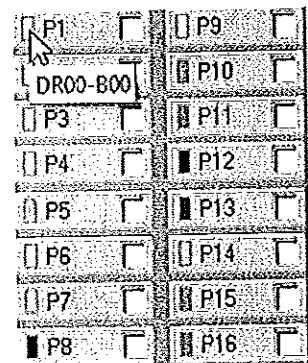


# THE MAIN WINDOW



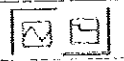
The main window of the application is divided into three parts. The first and second part contains the waveforms of the three-phase voltage or current measurements (combination of 3V+3I, 6V, 6I according to the RTU configuration). Here you can also see the phasor diagrams for these values and instantaneous values for the current cursor location. You can enlarge any individual chart by double-clicking on it, or by pressing the maximize button (□)

The third part displays the individual protection flags and the durations for which they are active. This can help you to determine the activity of various protections as well as the reason for running the records. You can also see the description of individual flags by moving the mouse cursor over the flag legend in the bottom right part of the screen (in the tooltip).

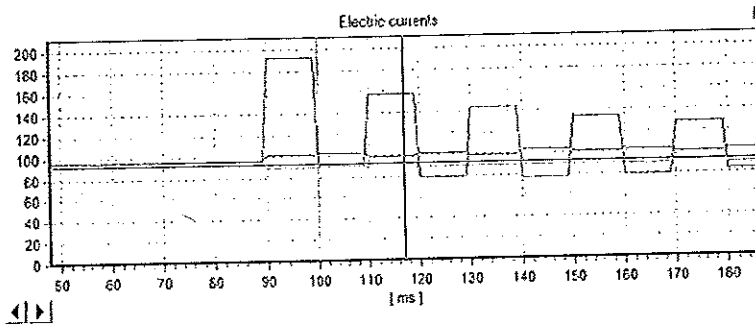
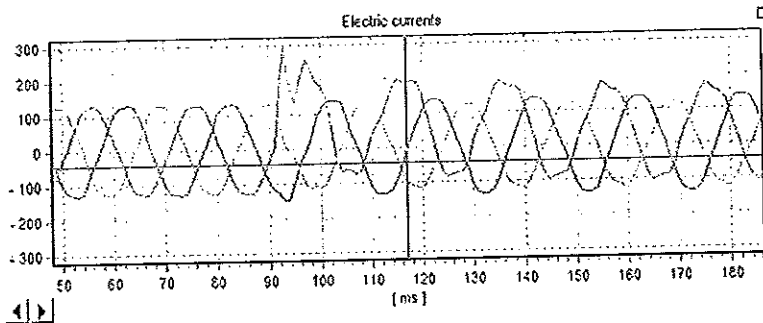


## EFFECTIVE AND IMMEDIATE VALUES

You can switch between the effective and immediate values using the following buttons in toolbar:



The chart will then display the values in the selected format

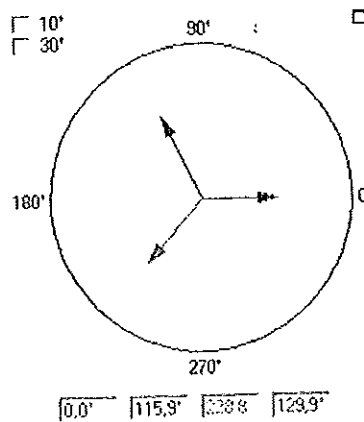


## PHASOR VIEW

You can show/hide the phasor view for the current cursor by pressing the following button in toolbar:



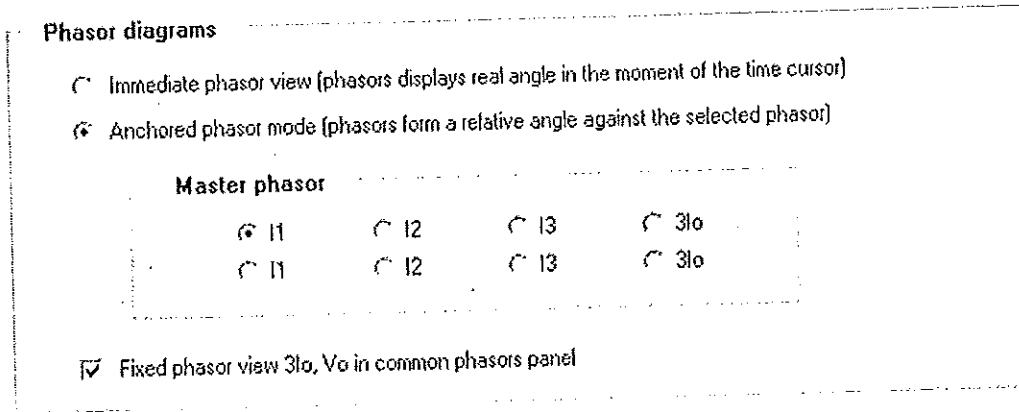
The phasor view shows the current phase and value in a graphical format. It also displays the numerical phase values.





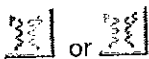
You can customize various options for the phasor view in the settings window (see chapter settings window)

Here you can switch between Immediate and Anchored phasor view, select the master phasor and show/hide the  $3I_0$  and  $V_0$  phasors.



### SWITCHING BETWEEN PRIMARY AND SECONDARY RANGE

If you are viewing the record in COMTRADE format, you can switch between the primary and secondary range using the following button in toolbar:



This will change the axis labels to display values based on selected transformer side (primary / secondary).

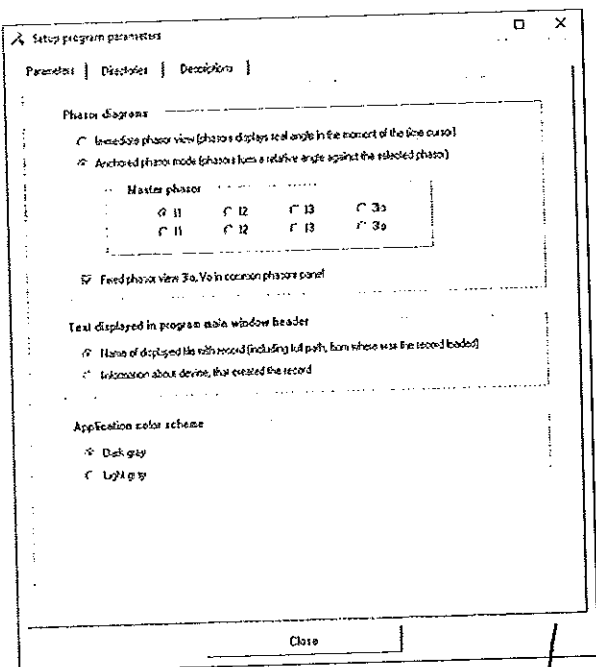
### SETTINGS WINDOW

You can display the options window from menu *Settings -> Program parameters (Ctrl + I)*.

Here you can set various options regarding phasor diagrams (see chapter *Phasor view*) and customize the look of the Records viewer.

On the *Directories* tab, you can setup the path to the folders containing the records.

On the *Descriptions* tab, you can customize default descriptions of series and flags, depending on RTU unit type. If the record does not contain it's own descriptions, the Records Viewer will use these descriptions by default.



## COMTRADE CHANNEL MAPPING

If you are using the Records Viewer to view a record in COMTRADE format, you have an option to map the series contained in the record file to proper channels in Record Viewer and specify the units and descriptions. This is done automatically, if you are viewing a COMTRADE record from ELVAC RTU (although you can always modify the mapping if you want).

Mapping channels from COMTRADE record

Information from configuration file of COMTRADE record

Substation name  
Recording device  
Number of channels: 24    AI channel: 3    DI channel: 16  
Rated frequency: 50,000 Hz    Sampling frequency: 1000,000 Hz

COMTRADE record contains

Line voltages  
 Phase voltages

List of AI channels ...      Select analog channels from COMTRADE record      Output data format: 3130

Output	Source	Unit	Channel name	Phase	Watched element
I <sub>1</sub>	1	A	I1	1	
I <sub>2</sub>	2	A	I2	2	
I <sub>3</sub>	3	A	I3	3	
U <sub>1</sub>	5	V	U1	1	
U <sub>2</sub>	6	V	U2	2	
U <sub>3</sub>	7	V	U3	3	

List of DI channels ...      Select status channels from COMTRADE record

P1	1	Y02230		
P2	2	050		
P3	3	050		

Use as a template to load another COMTRADE record of the same format

Set      Close

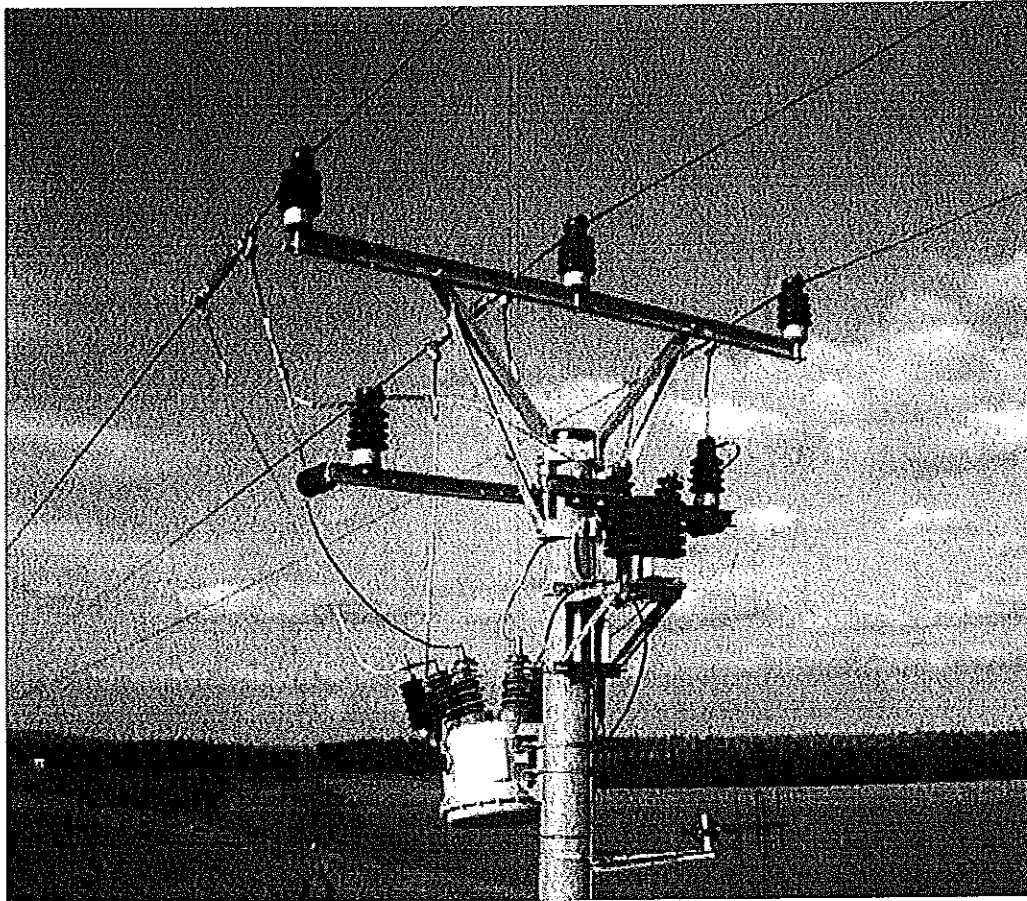
**„ЕЛИОС БГ” ЕООД**  
**ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ**

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: [elios@abv.bg](mailto:elios@abv.bg)

*Превод от английски език*

**Външен прекъсвач**  
**Реклоузер GVR**  
**Комутатори на Хоукър Сиддели**

номинално напрежение 15, 27 и 38 kV  
номинален ток 630 А



DRIBO, spol. s r.o.  
Prazakova 36  
61900 Бърно  
Чешка република

0170



Тел: + 420533101111, Факс: +420543216619, Имейл: [dribo@dribo.cz](mailto:dribo@dribo.cz),  
Интернет: <http://www.dribo.eu>



## Външни прекъсвачи GVR Recloser

GVR комутаторите осигуряват надеждността на съвременните материали и технологии в надземните разпределителни мрежи

Надеждността на системата се постига чрез:

- нов, патентован, магнитен задвижващ механизъм с единична намотка, който позволява на GVR да работи независимо от захранването с ВН и да се тества в обикновена работилница;
- екологичното вакуумно прекъсване не води до странични продукти;
- лекият алуминиев резервоар прави транспортирането и инсталирането на GVR по-лесен;
- гумените втулки от етилен пропилен диен мономер (EPDM) са устойчиви на повреди от вандализъм или неправилно боравене;
- чрез широкото използване на отлетите изолационни детайли, по-специално на втулките, общият брой на частите е намален с коефициент  $\times 20$ , а броят на движещите се части с  $\times 50$ .

## Екологичен дизайн

Спечелилият награди напълнен с газ вакуумен реклоузер GVR комбинира високата надеждност на вакуумното прекъсване с контролирана среда и високата диелектрична якост на  $SF_6$  в компактен модул, без нужда от поддръжка. Тъй като  $SF_6$  се използва само като изолация, няма опасност за здравето от токсични странични продукти от електрическата дъга. Електрическият срок за експлоатация е много по-голям от изискванията на ANSI и IEC.

Магнитното задвижване осигурява постоянна производителност и драматично намаляване на броя на движещите се части. Материалите и покритията са внимателно подбрани за надеждност – от EPDM втулки, тествани за проследяване и ерозия съгласно IEC 1109, в солена мъгла и в други среди, към постоянните магнити от неодимов железен бор, използвани в механизма.

## Приложение

GVR може да бъде монтиран на стълб или на подстанция и може да работи като самостоятелен реклоузер без нужда от допълнително спомагателно захранване или може да бъде интегриран в най-модерните схеми за автоматизация на разпределението.

Използвайки разширените функции за управление и защита, GVR може да се използва и в приложения, при които традиционно не са използвани реклоузери, като например затворени пръстени и схеми за намаляване на честотата на натоварване.

Между обслужванията за поддръжка има до 10 години или 10 000 операции.

## Типови тестове

- общ: от ANSI C37.60,
- електромагнитна: по IEC 801,
- защита: по IEC 255.



0171

### Технически данни

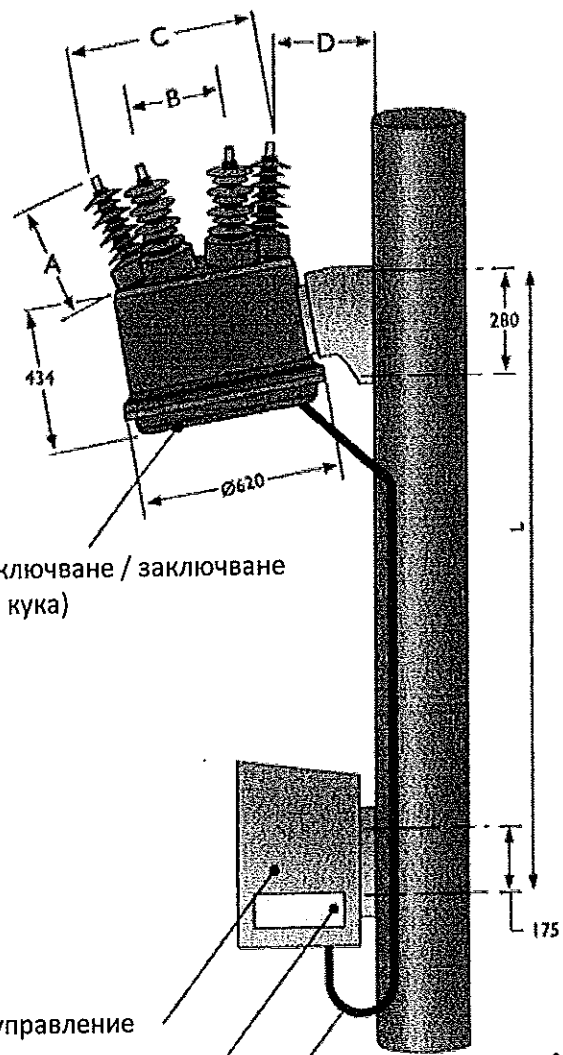
Тип		GVR15	GVR27	GVR38
Максимално системно напрежение	kV	15,5	27	38
Номинален ток	A	630	630	630
Ток на прекъсване	kA	6/12,5	12,5	8
Издържа импулсно напрежение	kV	110	125(150)	150 (вътреш.) 170 (външно)
Издържа честота на захранване				
сухо	kV	50	60	70
мокро	kV	50	50	60
Номинално налягане на газа за горното		атмосферно	атмосферно	0,3 бара (изм.)
Брой операции		10 000	10 000	10 000
Тегло	kg	145	145	155

### Размери на втулките

Напрежение	Утечка	A	B	C	D
До 27 kV	830 mm	369	286	571	298
38 kV	1178 mm	469	312	623	412

### Размери на пълната връв

L	Дължина на кабела
До 2000	3000
2001-3000	4000
3001-4000	5000
4001-5000	6000



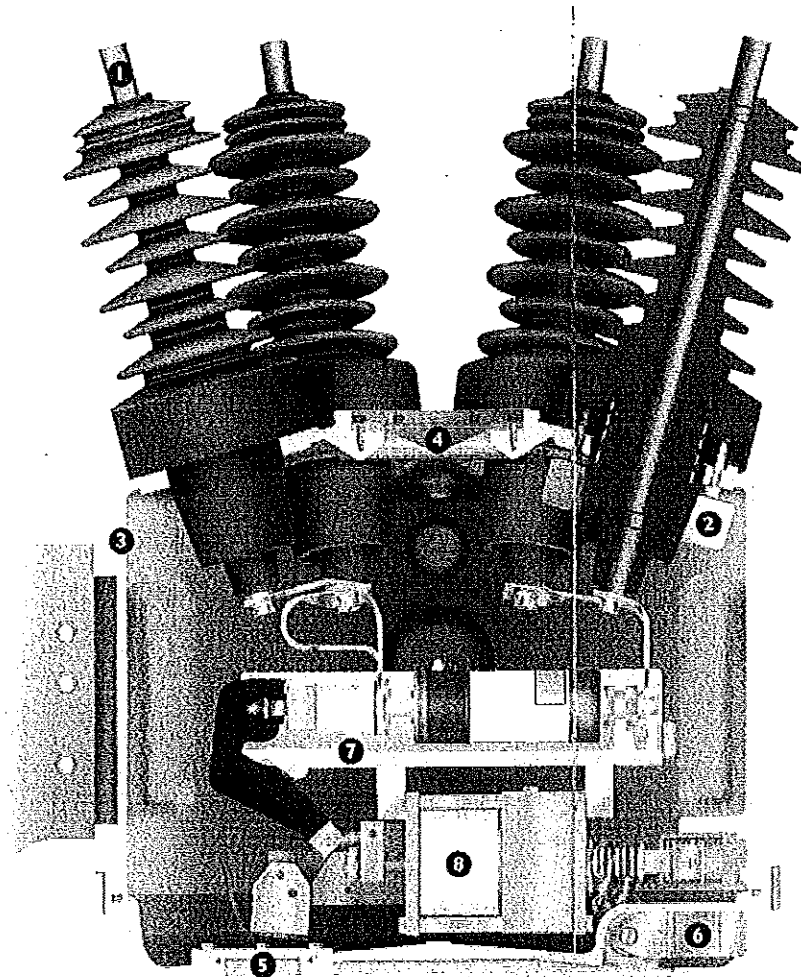
Ръчно изключване / заключване  
(пръчка с кука)

Електронно управление  
Захранващ пакет на батерията

Водач на пълна връв за ниско  
напрежение

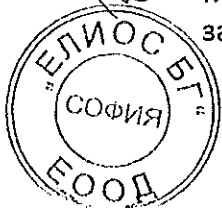


0172



**Основни функции:**

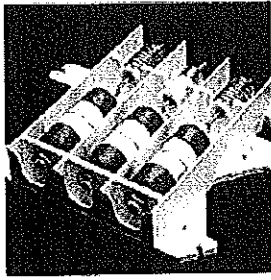
- ① Еднокомпонентни втулки от EPDM с алуминиево или медно ядро или гумени втулки от силиконов каучук с канали за избор на предпазители за дивата природа / ботуши HV.
- ② Токовите трансформатори се монтират в контролираната среда на резервоара, докато капацитивните разделители на напрежението са вкарани във втулките от двете страни на GVR.
- ③ Алуминиев корпус с лека, формована основна плоча, закрепен с болтове от неръждаема стомана и с вградени гумени уплътнения тип „О“ пръстени.
- ④ Допълнителен диск за освобождаване на налягането, който отговаря на IEC 298 Допълнение AA, предлага най-високи нива на безопасност.
- ⑤ Механична индикация за позиция ВКЛ / ИЗКЛ, която се вижда от прозореца за наблюдение от нивото на земята.
- ⑥ Ръчно управление с пръчка с кука и контрол на блокировка.
- ⑦ Единична отливка поддържа трифазния вакуумен прекъсвач, магнитно задвижващ механизъм и едносекционен задвижващ лъч.
- ⑧ Магнитното задвижване с единична намотка се основава на соленоидно бутало, задържано в изключено или затворено положение от постоянен магнит.



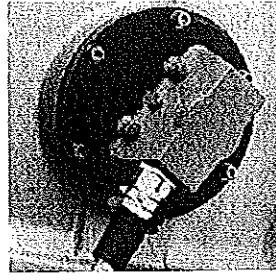
*Handwritten signature*

0173

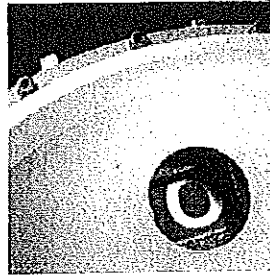
*Handwritten signature*



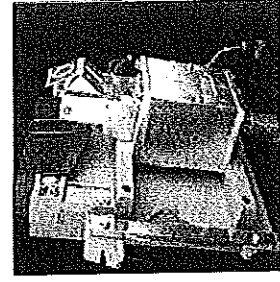
Вакуумни бутилки в моноблок



Щепсел на пълната връв



Индикатор на позиция



Магнитен задвижващ механизъм

### Магнитно задвижване с единична намотка

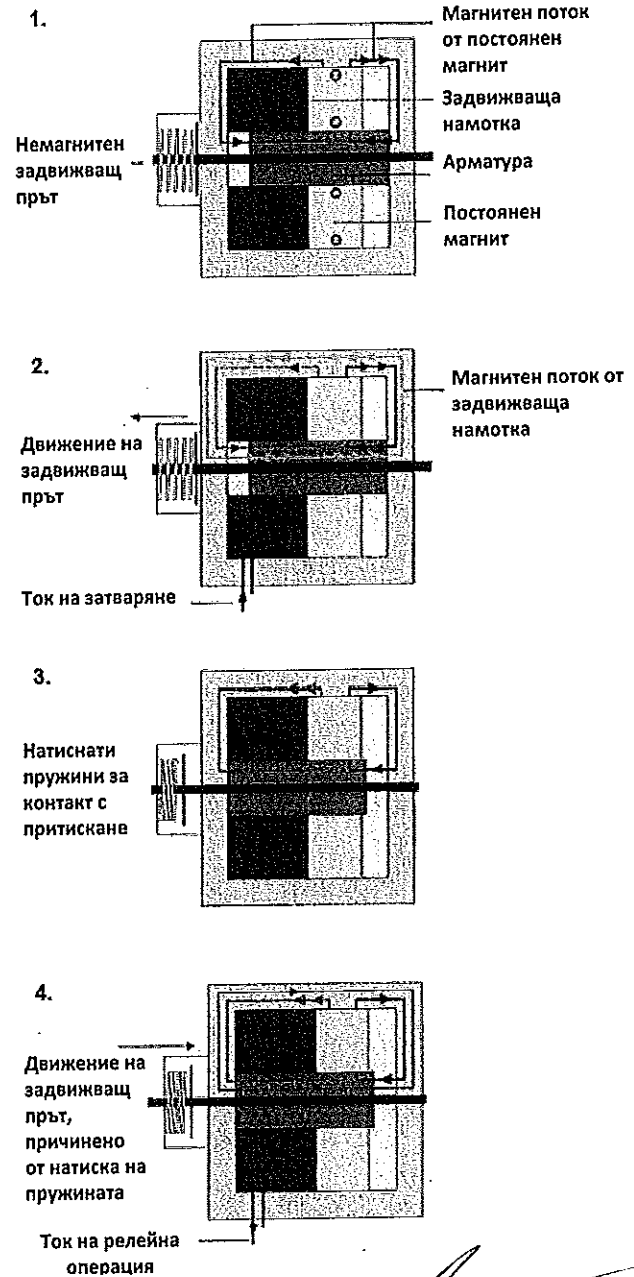
Задвижващата бобина се задейства в една посока за затваряне на GVR и в противоположна посока за отваряне, като отпуска силата на захващане. Това е уникална характеристика на конструкцията на задвижващия механизъм с единична намотка, използвана в GVR и осигуряваща надеждна работа в релейна операция при всички условия на захранване и дори при ръчно изключване.

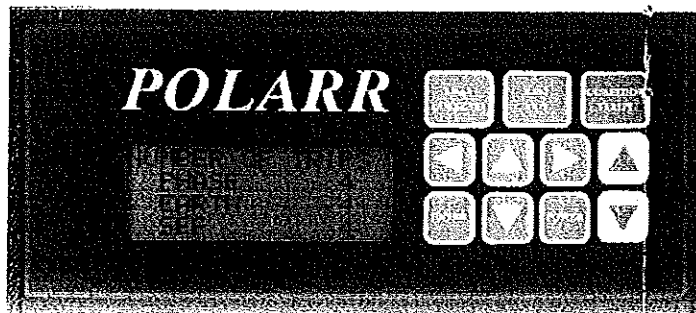
### Затваряне

Двустепенната конструкция гарантира, че буталото се държи обратно в отворено положение (1), докато тока на соленоида се покачи над нивото, необходимо за гарантиране на затварянето. След преодоляването на задържащата сила (2), прекъсвачът се затваря позитивно (3), поради натрупаната енергия в соленоида и постоянните магнити.

### Релейна операция

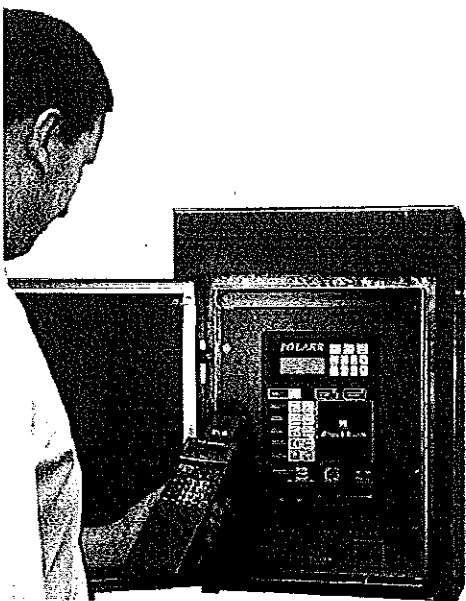
Соленоидът се задейства в обратна посока (4), за да преодолее магнитната сила на задържане и да освободи задвижващия механизъм. След това отварянето се осъществява от запазената енергия по време на затварящия ход в контактното налягане и отваряне на пружините и е напълно независимо от захранването по време на електрическото отваряне и от оператора по време на ръчното отваряне. Енергията, необходима за релейно задействане, е приблизително 1/30 от необходимата за затваряне.





### Принцип на действие

Polarr е стандартният релеен пакет за GVR. Той измерва 3-фазовите и остатъчните токове, използвайки токов трансформатор, намиращи се в GVR, и извършва автоматично повторно затваряне по ток, заземяване и чувствителна защита срещу пробив на заземяване. Микропроцесорната архитектура на Polarr с ниска мощност е уникална за енергетиката. Дизайнът ѝ е усъвършенстван в продължение на няколко години и предлага на потребителя значителни предимства чрез премахване на необходимостта от външно захранване. В допълнение към това, Polarr предлага няколко модерни функции за автоматично повторно затваряне в цялостен, но евтин пакет.



### Защита от атмосферни влияния

Релето Polarr и литиевите батерии се намират в контролна кутия, разположена върху стълба на височината на земята под GVR. Връзката с GVR се осъществява чрез пъпна връв и щепсел, устойчив на атмосферните влияния, който се използва за пренасяне на токовете от токовия трансформатор и управляващите сигнали от GVR. Затворената контролна кутия IP 67 е изработена от горещо поцинкована стомана с външен двоен слънчев щит от полиестерен галватит. Той предпазва от най-суровата среда и поддържа равномерна вътрешна температура, поддържайки релето без конденз.

### Литиеви батерии

Технологията за литиева батерия с висока енергийна плътност прави GVR с Polarr идеален за приложения, при които няма спомагателно захранване.

### Програмиране на настройките за защита

Настройките за защита могат да бъдат програмирани чрез дисплей с матрични точки и клавиатура или да бъдат изтеглени чрез серийния порт от ръчен Psion организатор или директно от преносим компютър, използващ библиотеки от настройки, създадени в софтуер, базиран на Windows.





### Регистриране на данни

Текущите данни за историята, диагностиката и натоварването могат да бъдат достъпни чрез локалния дисплей или серийния порт. Историята на Polarr се пази в памет без нарушения и включва времето и датата на последните 20 последователности, заедно с броя на релейните превключвания в последователността и мащаба на грешките на всеки от елементите.

### Минимални релейни токове

Токовете трансформатори с много предавателни отношения, разположени в GVR, и широкият диапазон програмируеми минимални релейни настройки гарантират, че GVR и Polarr могат да се използват във всяка точка на мрежата, от подстанцията до краищата на фидърите с много малки токове на пробив в заземяване от порядъка на един ампер.

### Превключватели за късо съединение

В допълнение към големите чисто контролни клавиши, светодиодната индикация и дисплея, управляван от меню, за въвеждане на настройки и преглед на историческите данни, предният панел включва също и три бутона за незабавен достъп до тока на натоварване, целевата неизправност и информацията за състоянието на батерията.

### Координация на последователностите

Логиката на Polarr за предварителната координация на последователността и бързото време за реакция на релето позволяват много малки закъснения при координиране до 60 ms, за да се гарантира, че ще се задейства само реклоузърът, който е най-близо до неизправността.

### Местен контрол

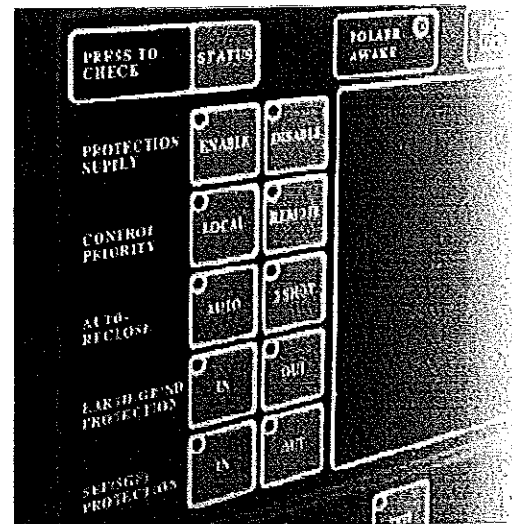
Предлагат се бутони за стандартните функции на автоматичното включване, като за управлението на прекъсвача се използват отделни клавиши и LED индикация.

### Дистанционно управление

Всички тези функции се предлагат и чрез паралелен SCADA порт на гърба на релето, който е достъпен през контактна пластина в контролната кутия. Контакти без напрежение и опто-изолирани входове предлагат стандартен интерфейс на RTU на трета страна, по избор на клиента. Като алтернатива може да бъде осигурена уголемена контролна кутия за настаняване на RTU и акумулаторна батерия.

### Работна последователност

Има на разположение до 4 релейни превключвания до заключване за свръх ток, пробив в заземяване и поредици от чувствителни неизправности в заземяването. Времето между GVR за изчистване на грешката и за повторно затваряне е известно като



0176

7

мъртво време и е избираемо за всяко релейно превключване. Ако неизправността е временна, защитата ще започне да се възстановява след повторното затваряне. Ако неизправността е постоянна, GVR ще блокира след последното релейно превключване. Функцията за зареждане на студено натоварване избягва измамно отпадане при ръчно затваряне на товари без захранване.

релейни превключвания до затваряне	1 до 4
мъртво(и) време(на)	0,25 до 180
време(на) за възстановяване	5 до 180

### Минимални настройки за релейно превключване

GVR е снабден с токови трансформатори с многобройни защиты със съотношения 300/200/100: 1. Изборът на минималните настройки в релето осигуряват подходяща работа във всяка точка на мрежата.

	Polarr
$I > (x I_n)$	0,2 до 3,2
$I_0 > (x I_n)$	0,1 до 1,6
$I_{...} > (x I_n)$	0,01 до 0,16

### Времеви характеристики на тока

Времевите характеристики на тока са програмируеми за всяко релейно превключване в последователността. Има избор на зависими от времето криви с определено време. Кривите могат да бъдат модифицирани с помощта на множители на времето, допълнителни закъснения и минимални времена за реакция. Мигновената защита предлага най-бързите времена за изчистване на неизправности и може да се използва с допълнителни закъснения за координиране на последователността.

	Polarr
криви (t>)	IEC 255 (IDMTL, VIDMTL, EIDMTL) & McGraw Edison
Незабавния $I >> (x I_n)$	1 до 20-кратн

### Акcesoари

#### Допълнителни екстри

- предпазители от пренапрежение за защита от мълнии
- провеждащ материал на алуминиева втулка
- напълно изолирани ботуши за високо напрежение
- устройство за освобождаване на налягането за издръжливост на вътрешната дъга съгласно EATS 41-27 и IEC 298, приложение AA
- измервателни токови трансформатори
- датчик за налягане на SF<sub>6</sub> и индикация
- дължина на пъпната връв
- програмируеми защитни криви



0177

8

#### Акcesoари

- Psion ръчен терминал за въвеждане и извличане на данни
- софтуер и кабел RS 232 за въвеждане, извличане и съхранение на данни чрез IBM PC
- преносим набор от тестове
- фалшив запечатващ щепсел, който се използва, когато пъпният кабел е изключен от корпуса
- оборудване за пълнене на газ
- ръчен манометър
- Газов детектор SF<sub>6</sub>

#### Точност

- защита:  $\pm 5\%$  от времето до IEC 255
- инструментална екипировка:  $\pm 5\%$  стандарт с кондензаторен делител на напрежение или опция за  $\pm 2\%$  с отделен трансформатор на напрежение


Спецификациите подлежат на промяна без предупреждение.

DRIBO 10/2003

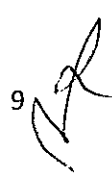

*Подписаната Мариета Иванова Глухарова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ. Преводът се състои от 9 страници.*

Преводач:

Мариета Иванова Глухарова



0178

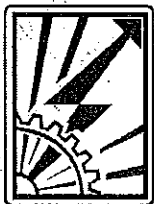


# Outdoor circuit breaker GVR Recloser Hawker Siddeley Switchgear

rated voltage 15, 27 and 38 kV  
rated current 630 A



D R I B O



B R N O

**DRIBO, spol. s r.o.**

Pražákova 36  
619 00 Brno  
Czech Republic

Tel.: +420 533 101 111, Fax: +420 543 216 619, E-mail: [dribo@dribo.cz](mailto:dribo@dribo.cz), Internet: <http://www.dribo.eu>



0179

## Outdoor circuit breakers GVR Recloser

GVR switchgear brings the reliability of modern materials and technology to overhead distribution networks

The reliability of a system is achieved through:

- a new, patented, single coil magnetic actuator mechanism which allows the GVR to operate independently of the HV supply and to be tested in an ordinary workshop;
- environmentally friendly vacuum interruption produces no by-products;
- the lightweight aluminium tank makes the GVR easier to transport and install;
- the EPDM rubber bushings are resistant to damage from vandalism or mishandling;
- by extensive use of insulated mouldings, in particular the bushings, the total number of parts has been reduced by a factor of x 20 and the number of moving parts by x 50.

## Environmental design

The award-winning GVR gas-filled vacuum recloser combines the high reliability of vacuum interruption with the controlled environment and high dielectric strength of SF<sub>6</sub>, in a compact, maintenance-free unit. Since SF<sub>6</sub> is only used as insulation, there is no health hazard from toxic by-products of arcing. Electrical life is well in excess of ANSI and IEC requirements.

The magnetic actuator provides consistent performance and a dramatic reduction in the number of moving parts. Materials and finishes have been carefully chosen for reliability – from EPDM bushings, tested for tracking and erosion to IEC 1109, in salt fog and other environments, to the neodymium iron boron permanent magnets used in the mechanism.

## Application

The GVR can be pole mounted or substation mounted and can operate as a stand-alone recloser without the need for an additional auxiliary supply, or it can be integrated into the most advanced distribution automation schemes.

By using the advanced control and protection functions, the GVR can also be used in applications where reclosers have not traditionally been used such as closed rings and under frequency load shedding schemes.

**There is up to 10 years or 10 000 operations between services.**

## Type tests

- general: by ANSI C37.60,
- electromagnetic: by IEC 801,
- protection: by IEC 255.

### Technical data

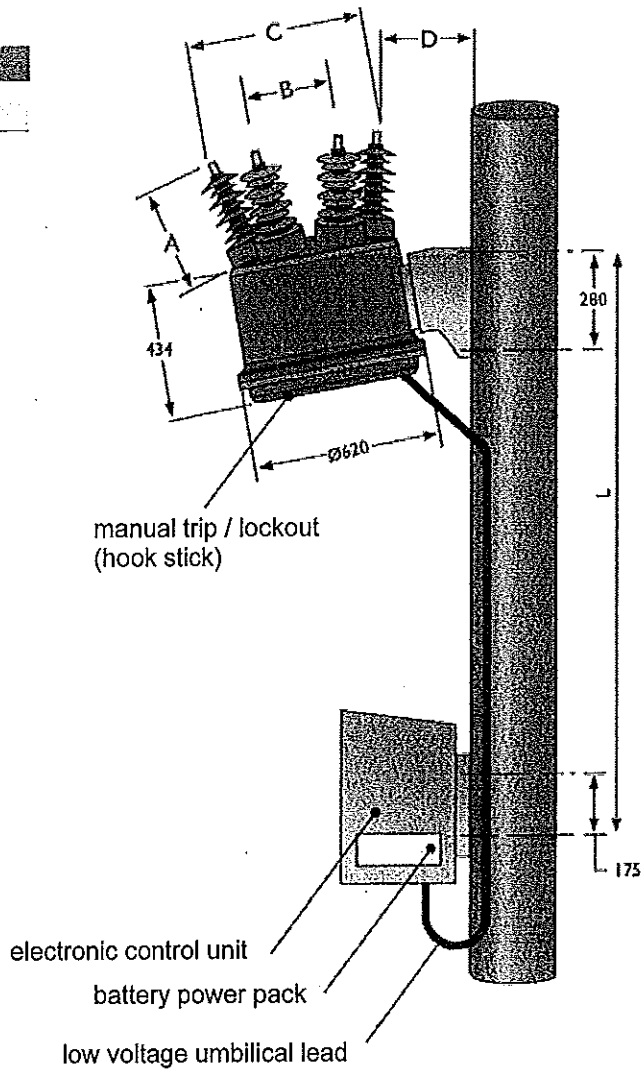
Type		GVR15	GVR27	GVR38
maximum system voltage	kV	15,5	27	38
rated current	A	630	630	630
interrupting current	kA	6/12,5	12,5	8
impulse voltage withstand	kV	110	125(150)	150 (internal) 170 (external)
power frequency withstand				
dry	kV	50	60	70
wet	kV	50	50	60
rated gas pressure for above		atmospheric	atmospheric	0,3 bar(gauge)
number of operations		10 000	10 000	10 000
weight	kg	145	145	155

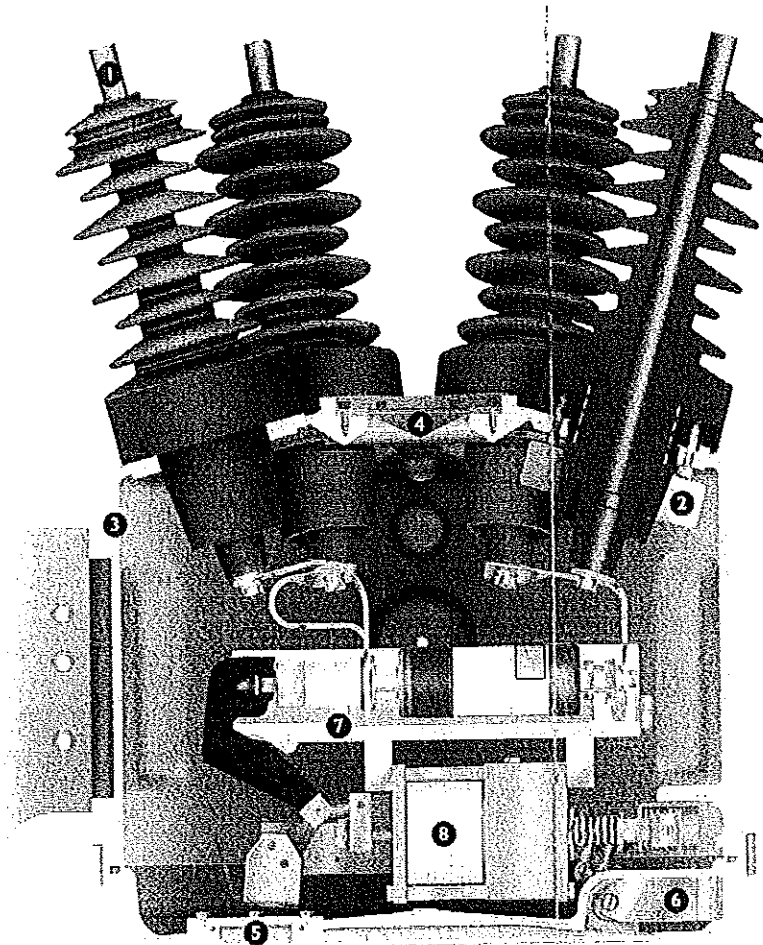
### Bushing dimensions

Voltage	Creepage	A	B	C	D
up to 27 kV	830 mm	369	286	571	298
38 kV	1178 mm	469	312	623	412

### Umbilical dimensions

L	Cable length
up to 2000	3000
2001 – 3000	4000
3001 – 4000	5000
4001 – 5000	6000



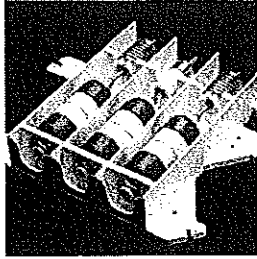


**Main features:**

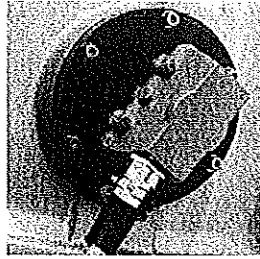
- ① Single piece, aluminium or copper-cored EPDM or silicone rubber bushings, with grooves to take optional wildlife guards / HV boots.
- ② Current transformers are mounted within the tank's controlled environment, while capacitive voltage dividers moulded into the bushings on both sides of the GVR.
- ③ Aluminium housing with lightweight, moulded base plate, secured by stainless steel bolts and incorporating rubber "O" rings seals.
- ④ Optional pressure-relief disc, to comply with IEC 298 Appendix AA, offers the highest levels of safety.
- ⑤ Mechanical ON / OFF position indication visible through clear viewing window from ground level.
- ⑥ Hook stick-operated manual trip and lockout control.
- ⑦ A single moulding supports the three phase vacuum interrupter assembly, magnetic actuator mechanism and one-piece drive beam.
- ⑧ The single coil magnetic actuator is based on a solenoid plunger, held in the tripped or closed position by a permanent magnet.

*Handwritten signature*

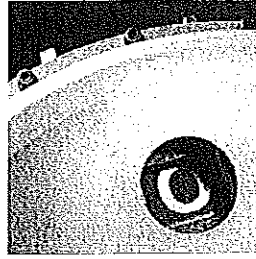
*Handwritten signature*



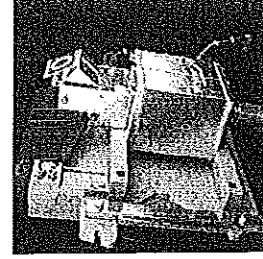
Vacuum bottles  
in monoblock



Umbilical plug  
and socket



Position indicator



Magnetic actuator

### Single coil magnetic actuator

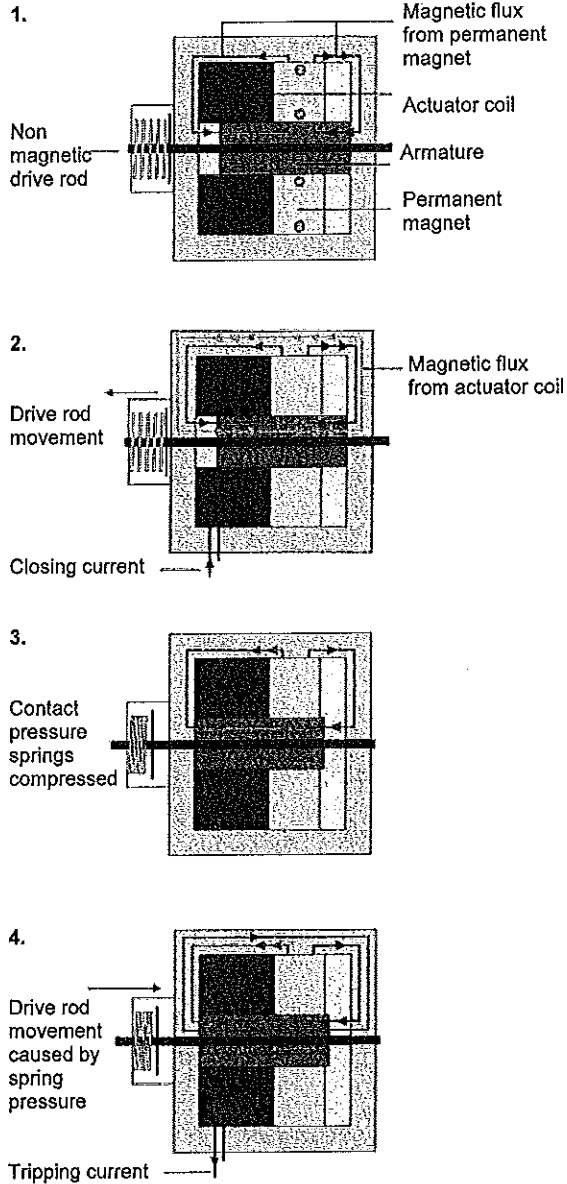
The actuator coil is energised in one direction to power close the GVR and in the opposite direction to open it by de-latching the holding force. This is a unique feature of the single coil actuator design used in the GVR and ensures reliable tripping operation under all battery conditions and even for manual trip.

### Closing

The bi-stable design ensures that the plunger is held back in the open position (1) until the solenoid current rises above the level required to guarantee closure. Once the holding force is overcome (2), the circuit breaker closes positively (3), due to the stored energy in the solenoid and permanent magnets.

### Tripping

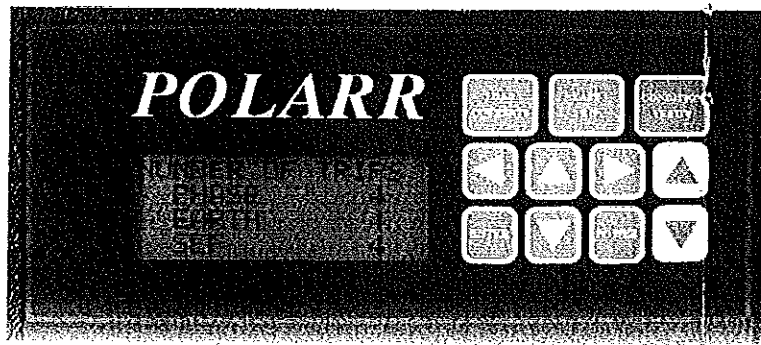
The solenoid is energised in the reverse direction (4) to overcome the magnetic hold-on force and de-latch the actuator. Opening is then completed by the energy stored during the closing stroke in the contact pressure and opening springs and is completely independent of the power supply during electrical opening, and of the operator during manual opening. The energy required to trip is approximately 1 / 30<sup>th</sup> of that required to close.



*[Handwritten signature]*

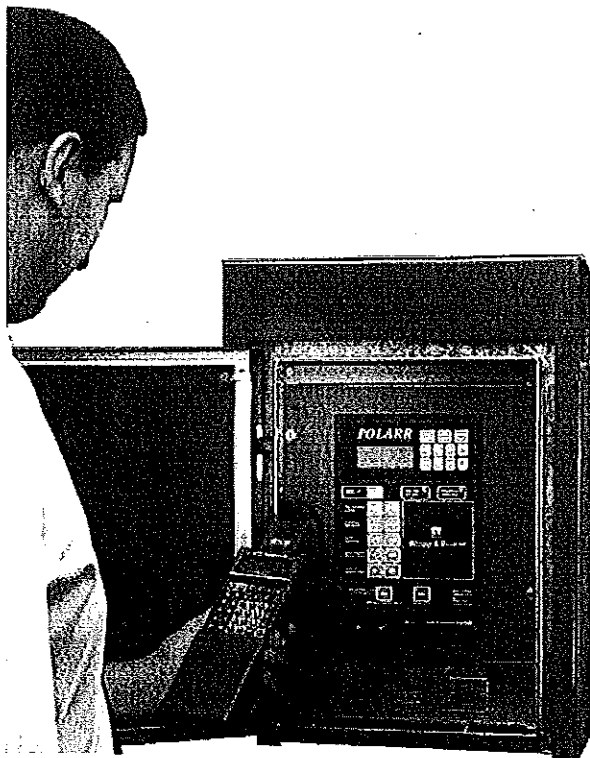
*[Handwritten signature]*





### Principle of operation

The Polarr is the standard relay package for the GVR. It measures the 3 phase and residual currents using CTs located in the GVR, and performs auto-reclosing over current, earth fault and sensitive earth fault protection. The low power, microprocessor architecture of the Polarr is unique to the power industry. Its design has been perfected over several years and offers the user significant benefits through the elimination of the need for any external power supply. In addition to this, the Polarr offers several advanced auto-reclosing functions in a comprehensive but cost effective package.



### Weather protection

The Polarr relay and lithium batteries are housed in a control box located on the pole at ground height underneath the GVR. Connection to the GVR is via an umbilical cable and weatherproof plug and socket that is used to carry the CT currents and the GVR control signals. The IP 67 sealed control box is made from hot dip galvanised steel, with an outer double skinned sun shield of polyester-coated galvalite. It protects against the harshest environment and maintains an even internal temperature keeping the relay condensation-free.

### Lithium batteries

High energy density lithium battery technology makes the GVR with Polarr ideal for applications where an auxiliary power supply is not available.

### Programming protection settings

Protection settings can be programmed via the dot matrix display and keypad or downloaded though the serial port from a hand held Psion organiser or directly from a notebook computer using libraries of settings created in Windows based software.

### Data logging

Historical, diagnostic and load current data can be accessed through the local display or the serial port. The Polarr history is held in non-volatile memory, and includes the time and date of the last 20 sequences together with number of trips in the sequence and fault magnitude of each of the elements.

### Minimum trip currents

The multi-ratio CTs located in the GVR and a wide range of programmable minimum trip settings ensure that the GVR and Polarr can be used at any point in the network, from substation through to the feeder ends with the earth fault currents as low as one ampere.

### Short cut keys

In addition to large, clear control keys, LED indication and a menu-driven display for entering settings and viewing historic data, the front panel also incorporates three push-buttons for instant access to load current, fault target and battery condition information.

### Sequence co-ordination

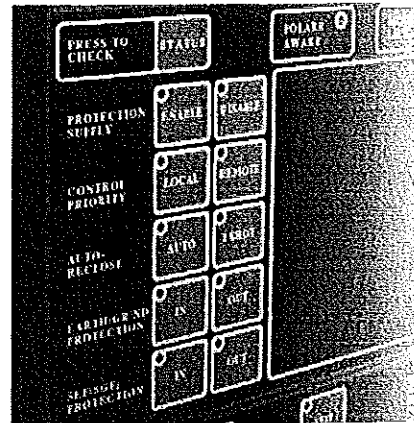
The Polarr's advance sequence co-ordination logic and fast response times of the relay allow co-ordinating delays as low as 60 ms to ensure that only the recloser closest to the fault operates.

### Local control

Push buttons are provided for the standard auto-recloser functions, while separate keys and LED indication are used for the circuit breaker control.

### Remote control

All of these functions are also available through a parallel SCADA port on the back of relay, accessible through a gland plate in the control box. Voltage free contacts and opto-isolated inputs offer a standard interface to a third party RTU of the customer's choice. Alternatively, an enlarged control box to house an RTU and rechargeable battery pack can be provided.



### Operating sequence

Up to 4 trips to lockout are available for over current, earth fault and sensitive earth fault sequences. The time between GVR clearing the fault and reclosing is known as the dead time and is selectable for each trip. If the fault is temporary, the protection will begin to reclaim after reclosing. If the fault is permanent, the GVR will lockout after the last trip. A Cold Load Pickup feature avoids spurious tripping when manually closing onto de-energised loads.

trips to lockout	1 to 4
dead times (s)	0,25 to 180
reclaim times (s)	5 to 180

0185

## Minimum trip settings

The GVR is supplied with multi-tapped protection CTs with ratios of 300/200/100:1. Minimum trip settings selections within the relay ensure suitable operation at any point in a network.

	Polarr
$I > (x I_n)$	0,2 to 3,2
$I_o > (x I_n)$	0,1 to 1,6
$I_{....} > (x I_n)$	0,01 to 0,16

## Time current characteristics

Time current characteristics are programmable for every trip in the sequence. There is choice of time dependant curves of definite time. The curves can be modified using time multipliers, additional delays and minimum response times. Instantaneous protection offers the fastest fault clearing times and can be used with additional delays for sequence co-ordination.

	Polarr
curves (t>)	IEC 255 (IDMTL, VIDMTL, EIDMTL)
inst. $I >> (x I_n)$	& McGraw Edison 1 to 20-krát

## Accessories

### Optional extras

- surge arrestors for lightning protection
- aluminium bushing conductor material
- fully insulated HV joint boots
- pressure relief device for internal arc withstand to EATS 41-27 & IEC 298 appendix AA
- metering CTs
- SF<sub>6</sub> pressure sensor and indication
- umbilical lead length
- user programmable protection curves

### Accessories

- Psion hand held terminal for data input and retrieval
- software and RS 232 cable for data input, retrieval and storage using IBM PC
- portable test set
- dummy sealing plug for use when umbilical lead disconnected from housing
- gas filling equipment
- hand held pressure gauge
- SF<sub>6</sub> gas detector

### Accuracy

- protection: ± 5% of time to IEC 255
- instrumentation: ± 5 % standard with capacitive voltage dividers or option for ± 2 % with separate VT

**DRIBO, spol. s r.o.**

Pražákova 36, 619 00 Brno, телефон: +420 543 321 111, факс: +420 543 216 619

Идентификационен номер: 63477084,

Данъчен идентификационен номер: CZ63477084,

e-mail [dribo@dribo.cz](mailto:dribo@dribo.cz)



**Дистанционно управляем реклоузер ГВР  
в мрежи СН 22/35kV**

Техническа документация

Дата: 2.2.2017

0187

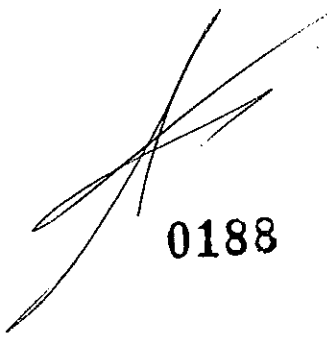

## Съдържание:

### Увод


1. Дистанционно управление
2. Централна диспечерска станция (CDS)
3. Дистанционно управляема станция (DOU)
  - 3.1 Цялостно описание на дистанционно управляемия реклоузер GVR
  - 3.3 Захранващи и измервателни трансформатори на напрежението VPT 25/38
  - 3.3 Реклоузер GVR 27 (Whipp & Bourne)
  - 3.4 Шкаф за управление на Реклоузер GVR DOR 1111G-REC
  - 3.5 Комуникационна и телеметрична система
  - 3.6 Защита на RTU7M (ELVAC)
  - 3.7 Списък на алармените съобщения и команди
4. Обслужване на системата на дистанционно управлявания Реклоузер ГВР
  - 4.1 Отваряне на вратата на таблото DO
  - 4.2 Манипулиране
  - 4.3 Осигуряване на работното място
  - 4.4 Измерване на заземяването
  - 4.5 Смяна на акумулаторите
5. Инсталация на Реклоузер ГВР и настройка на системата за дистанционно управление
  - 5.1 Инсталация и настройка на дистанционно управляемия Реклоузер GVR
  - 5.2 Свързване на трансформатора
  - 5.3 Тестване на цялата система за дистанционно управление на реклоузера
  - 5.4 Описание на процедурата за отстраняване на неизправности
6. Технически параметри на шкафа (DOR1111G-REC) и мерки за безопасност
7. Табло (DOR1111G-REC) - Техническата документация

### Приложения:

1. Каталожен лист - единица RTU 7M
2. Каталожен лист – прекъсвач Реклоузер GVR
3. Каталожен лист – източник D 63C
4. Каталожен лист – трансформатор VPT 25/38
5. Технически параметри на АКУ
6. Документация за защитите на RTU7M



0188



## Увод

Дистанционно управляема станция е съоръжение за дистанционно управление на разположени навън прекъсвачи, реклоузери или на включвателни станции в разпределителни мрежи 25/38кВ - чрез GSM-GPRS комуникация от диспечерски пункт. Оборудването на централната диспечерска станция (CDS), както и GSM комуникационната мрежа в региона, е неразделна част от системата за дистанционно управление.

### 1. Дистанционно управление

Дистанционното управление използва комуникационна система GSM-GPRS.

Системата е защитена срещу случайни смущаващи сигнали, срещу интерференции и срещу статично електричество.

Комуникацията между централната станция и отделните дистанционно управляеми станции се осъществява чрез GSM-GPRS мрежа.

### 2. Централна и диспечерска станция (CDS)

Управляващото работно място на диспечера се състои от комуникационен център на базата на GSM-GPRS (на избрания оператор) и обща система за достъп. За управление и наблюдение на дистанционно управляемите станции е използвана системата Siemens.

Тази високо ефективна софтуерна система позволява да бъде изобразено на екран актуалните статуси на дистрибуторската мрежа 22/35 Кв, както и реакция и намеса към нея от страна на диспечера посредством команди.

Всички отчетени работни състояния на отделните DOU, както и диспечерската намеса са записвани на запаметяващ информационен носител с възможност за печат под формата на служебни протоколи. Стандартно диспечера има на разположение данните за позицията на всеки реклоузер, прекъсвач (включен, изключен, междинно положение), за ръчно боравене с прекъсвача, за протичането на тока, за изправността на заземяването и затваряне на вратата, за състоянието на резервния акумулатор (подробности по-надолу).

Към диспечерския пункт също се предават текущите стойности на тока и напрежението от отделните етапи. Всички алармени съобщения се предават с обозначение за време и се записват в дневника на системата.

### 3. Дистанционно управляема станция

Конструкцията на комуникационната и управляваща електроника е различна в зависимост от това дали се отнася за управление на реклоузер, на секторен прекъсвач или подстанция, и то както по отношение на механичната конструкция, така и по състава на функционалните електронни блокове.

#### 3.1 Цялостно описание на дистанционно управляемия реклоузер GVR

Окомплектоването на системите на дистанционно управляемите реклоузери по отношение на използването на приложения и внедряване на PPN се предлага в четири варианта:

- Реклоузер GVR PPN с помощна конзола и изолатори, хоризонтална линия (най-евтиният вариант) - виж Фиг 1а
- Реклоузер GVR PPN без конзола, хоризонтална линия - виж фиг 1б.
- Реклоузер GVR PPN с помощна конзола и изолатори, за преход към кабелната мрежа - виж фиг 1в.
- Реклоузер GVR PPN без конзола за преход към кабелна мрежа - Виж фиг 1г

Цялата система на свързване и монтаж на дистанционно управляемия прекъсвач GVR на бетонен стълб е показано на фигурите от 1а до 1в.

Пилонът ще да бъде оборудван с лека конзола с изолация VPA 135/1,2.

Прекъсвачът GVR (поз.1) е монтиран на стълб с помощта на две конзоли U8/ 400 mm и скоби за

закрепване 300/320 mm на височина около 7 метра над земята.

Линиите на входните и изходните полюси на прекъсвача на отделните фази са разделени с обтягащи изолатори DS-35G 38kV Fiberlink (поз. 3).

Всички фази на прекъсвача са защитени с ограничители на пренапрежение 25/38kV тип HDA 24NA. Три са монтирани директно върху прекъсвача GVR (страната в посока към натоварването), а останалите три са разположени на спомагателна конзола.

Срещу прекъсвача върху поставка (поз. 12) е прикрепен двуполюсен изолиран трансформатор VPT 25/38 (поз. 6). Неговата първична намотка се захранва от двете крайни фази на линията, свързани с ограничителите на пренапрежение, монтирани на конзолата.

Аntenата е изведена от шкафа през самостоятелен щуцер и е монтирана на спомагателна конзола с държач за антена на височина 4,5 м над земята.

Таблото на устройството за дистанционно управление (поз. 7) е прикрепено към стълба с помощта на две муфи (поз.19) на 0,9 метра от земята.

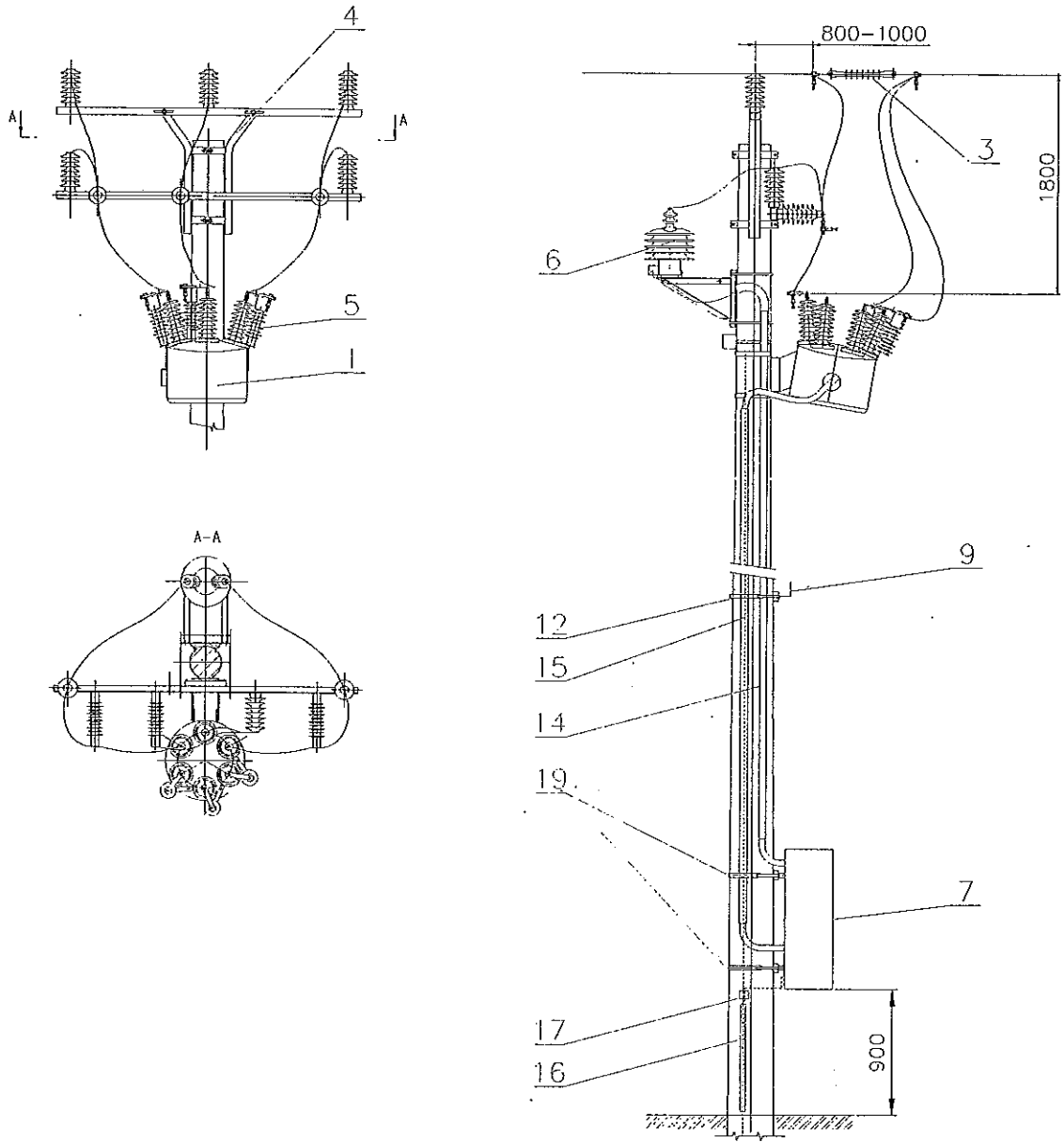
Връзката между прекъсвача и входящия клеморед в шкафа е направена от многожилен екраниран кабел (поз.15).

Кабелът от напреженовия трансформатор на прибора е изведен до шкафа на дистанционно управление чрез система от защитни тръби, маркучи и клеми (поз.14).

Втулките на реклоузери ще бъдат осигурени със специални покрития от силиконова гума (защита срещу птиците).

Кабелът на реклоузера ще бъде тип 25/38-ADX-K (изолиран) със съответно сечение.

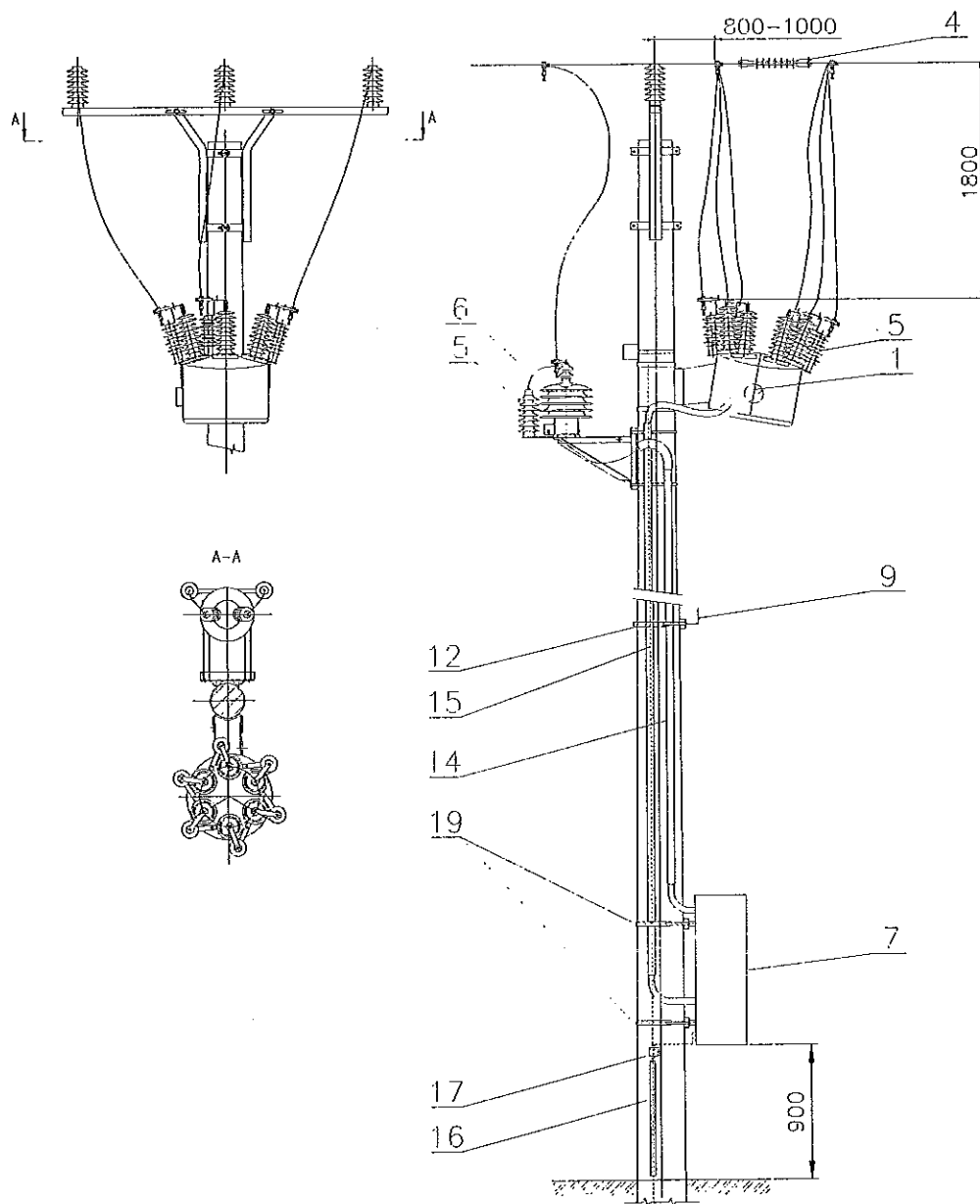
По-подробни описания и параметри за всяко от тези устройства са посочени в съответните им позиции.



Фиг. 1а - Реклоузер GVR с помощна конзола и изолатори, хоризонтална линия

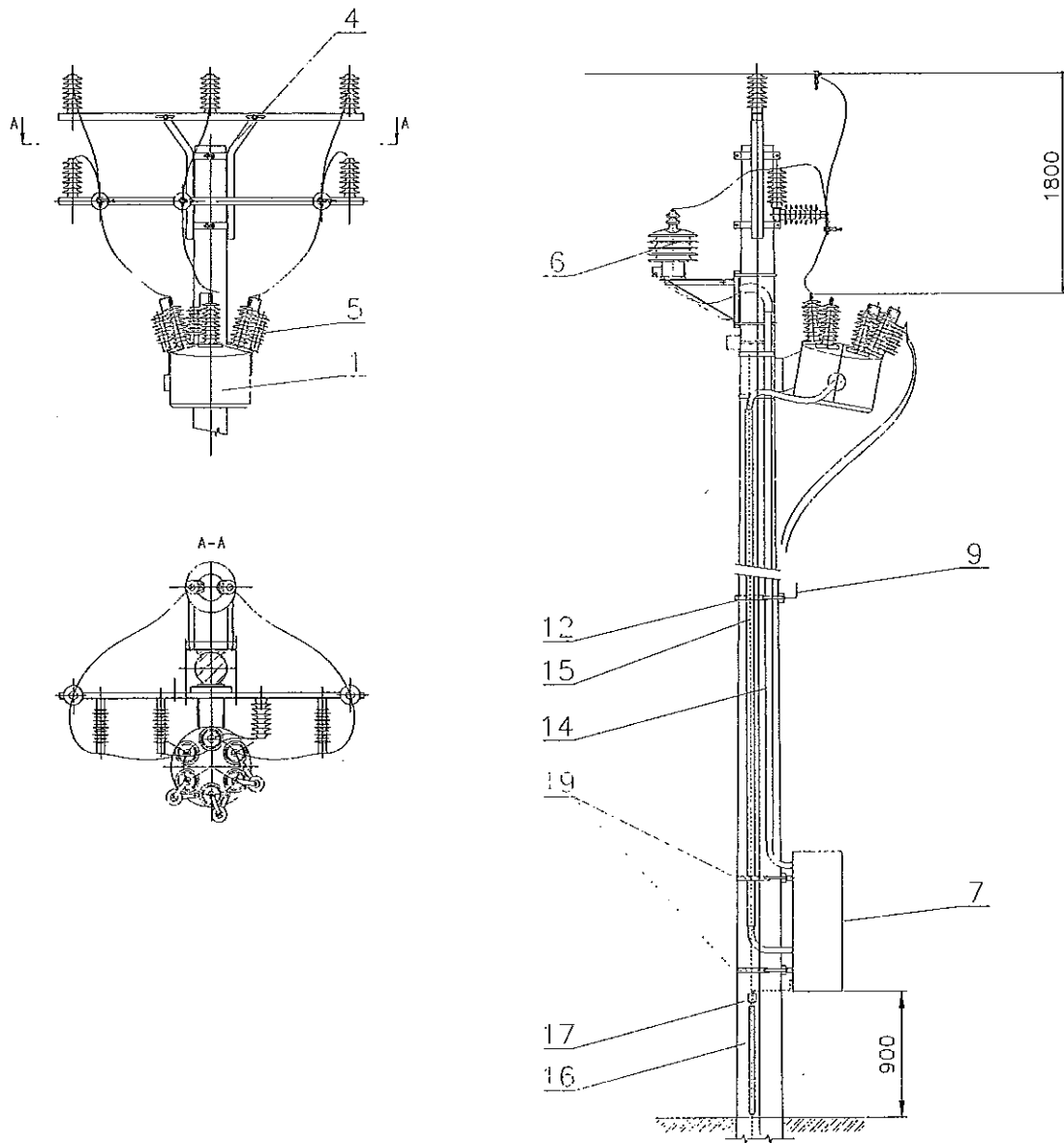
0191





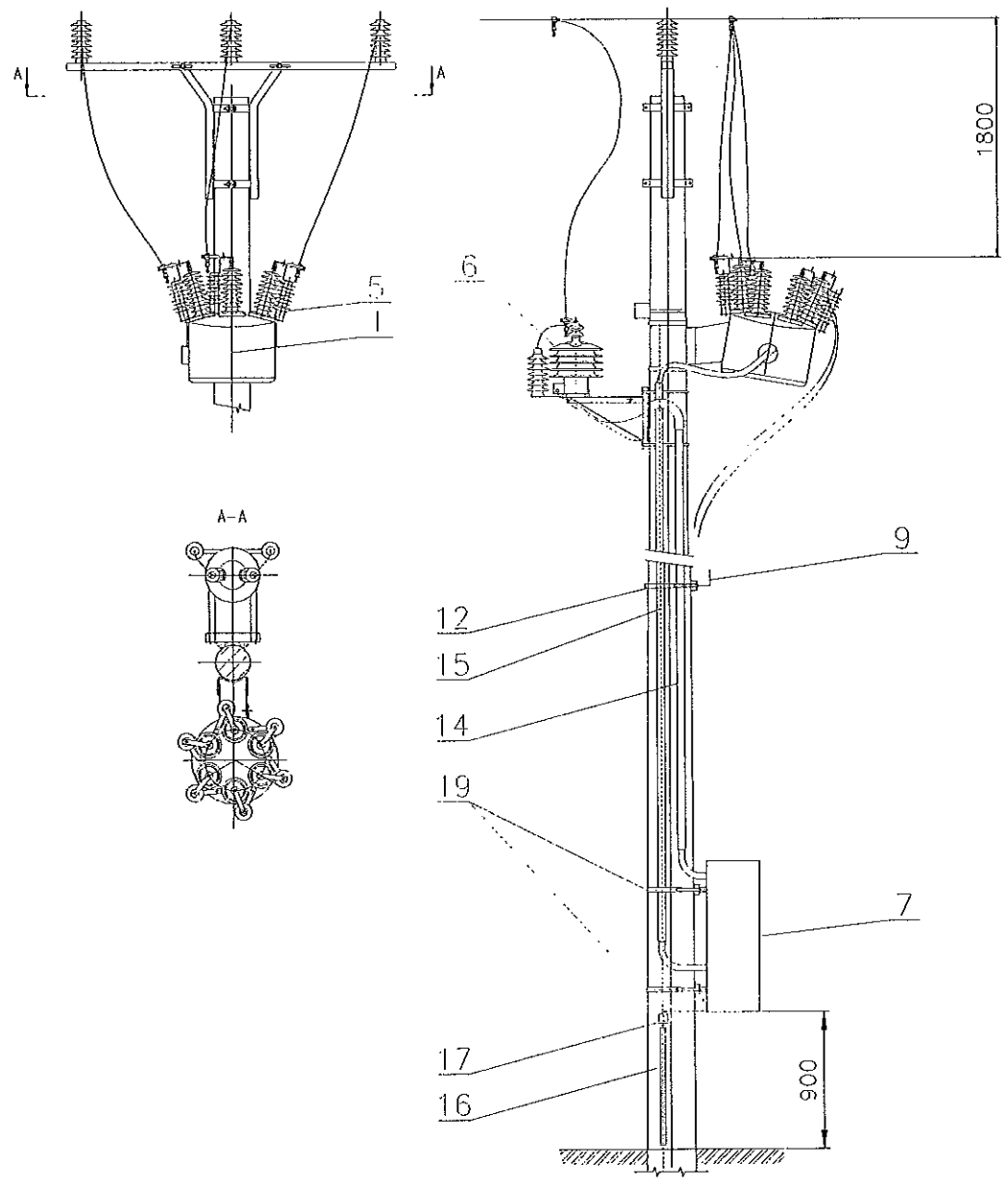
Фиг. 16 - Реклоузер GVR PPN без конзола, хоризонтална линия

0192



Фиг. 1в - Реклоузер GVR с помощна конзола и изолатори, за преход към кабелната мрежа

0193

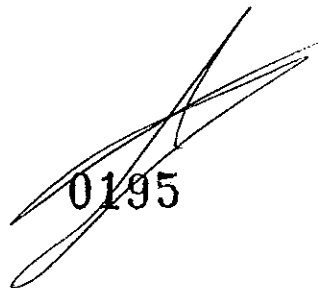


Фиг. 1г - Реклоузер GVR PPN без конзола за преход към кабелна мрежа

0194

## Легенда към фиг. 1а, 1б, 1в, 1г

- 1 Прекъсвач GVR 27/12 (GVR 38/10)
- 2 Довеждане на захранване от напрежителната сист. 22/35kV към полюсите на прекъсвача
- 3 Изолатор за напрежение DS-35G Fiberlink
- 4 Лека конзола с подкрепящи изолатори
- 5 Ограничител на пренапрежение Reichen
- 6 Двуполусен захранващ трансформатор VPT 25/38
- 7 Шкаф на дистанционното управление DOR 1111G-REC
- 9 Антена GSM
- 12 Държач на антената
- 13 Стълба
- 14 Защитна пластмасова тръба UPR с кабел за захранване на шкафа на дист. управление
- 15 Свързващ кабел между прекъсвача GVR и шкафа със защита RTU 7M
- 16 Предпазна дървена лясна
- 17 Измервателна клема
- 19 Скоби за монтиране на шкафа към стълба



0195



### 3.2 Захранващи и измервателни трансформатори на напрежението VPT 25/38

Както вече беше отбелязано в точка 2.1, за захранване на шкафовете за дистанционно управление и за сигнализиране наличието на напрежение се използват външни двуполносни трансформатори на напрежение VPT 25/38 KPB-Intra.

Преобразуването на напрежението в трансформатора е от 22/35kV на 100V с номинална мощност 150VA. Теглото на трансформатора е 54 кг.

По-подробна информация, включително чертежи с размери, са показани в придружаващата документация - приложение 4.

### 3.3 Реклоузер GVR (Whipp & Bourne)

Превключвател с автоматично изключване, състоящ се от вакуумен прекъсвач и управляващ механизъм, който се съхранява в уплътнена алуминиева кутия. Тази кутия е изпълнена със серен хексафлуорид (газ SF<sub>6</sub>), служещ като изолационна среда, и същевременно като контролирана среда за електрическите и механичните компоненти.

Всички пускащи и спиращи операции се извършват във вакуумна камера, така че тук не възникват разпадащите продукти, причинени от електрическа дъга в газ SF<sub>6</sub>

Прозорчето, намиращо се също в долната част на тялото на прекъсвача, служи за контролиране на състоянието му.

Лостът, поставен в прореза на основата, позволява ръчно заключване на прекъсвача – чрез преместването му на около 45° надолу. Пружината държи лоста в долно, т.е. заключено положение дотогава, докато лостът не бъде върнат ръчно обратно до хоризонтално положение. В заключено положение е прекъснатото довеждането на управляващо напрежение към задвижването.

Управлението на прекъсвача се извършва с помощта на контактни пружини и магнитно задвижване, управлявано чрез еднопосочен импулсен ток.

Главни технически данни за външния прекъсвач	GVR 27
номинално напрежение	27 kV
импулсно издържачо напрежение	125kV
постоянен номинален ток	630 A
симетричен ток на изключване	12 kA
симетричен ток на включване	12 kA
асиметричен ток на включване	32 kA
коэф. за трансф. на осигуряващия трансформатор	200/1 A
клас на точност	5P10
коэф. за трансф на вградения токов трансформатор	1A/5mA
коэф. за трансф на вградения токов трансформатор I <sub>0</sub>	1A/10mA (1A/50mA)
коэф. на натоварване на вградения токов трансформатор	0,15VA
пълнещо налягане на газта SF <sub>6</sub>	0,3 bar
номинално налягане на газ SF <sub>6</sub>	атмосферно
контролно напрежение на оловния АКУ	60 – 90V DC
вътрешна работна температура	-40°C - +50°C
тегло	145 kg

Главни технически данни за външния прекъсвач	GVR 38
номинално напрежение	38 kV
импулсно издържачо напрежение	150kV
постоянен номинален ток	630 A
симетричен ток на изключване	10 kA
симетричен ток на включване	10 kA
асиметричен ток на включване	32 kA
коэф. за трансф. на осигуряващия трансформатор	200/1 A
клас на точност	5P10
коэф. за трансф на вградения токов трансформатор	1A/5mA
коэф. за трансф на вградения токов трансформатор I <sub>0</sub>	1A/10mA (1A/50mA)
коэф. на натоварване на вградения токов трансформатор	0,15VA
пълнещо налягане на газта SF <sub>6</sub>	0,3 bar
номинално налягане на газ SF <sub>6</sub>	0,3 bar
контролно напрежение на оловния АКУ	60 – 90V DC

вътрешна работна температура  
тегло

-40°C - +50°C  
155 kg

Електрическата устойчивост е значително по-дълготрайна от изискваната според стандартите ANSI и IEC.

Управляващото напрежение е 60-90V DC, образувано е от специален кондензатор D63 с вграден автотестер.

По-подробни данни са посочени в приложение № 3.

### 3.4 Шкаф за управление на реклоузер DOU 1111G-REC (фиг. 2)

Шкафът DOU е конструиран за трудните условия за работа навън.

Той е заварен от стоманена ламарина с дебелина 2.5, степен на защита IP44. Повърхностното покритие е направено с горещо цинкуване (слой по-дебел от 120µm). Възможно е използването на шкаф от неръждаема стомана с дебелина 1.5.

Шкафът е конструиран така, че напълно да се предотврати преминаването на вода и насекоми в шкафа. Вентилацията на шкафа осигуряват специални вентилационни щуцери (отговарящи на IP43).

Горната стена на шкафа е направена като покривче предотвратяващо пряко проникване на дъжда при допирната част на вратата с шкафа.

На задната стена на шкафа се намира външна заземителна точка - винт M12. Осветлението в шкафа е зависимо от състоянието от статуса на контакта на вратата.

Шкафът има две независими врати със специални брави ABLOY с изискваната йерархия. Вътрешните врати предотвратяват достъпа до системата за управление (генерален ключ), но позволяват всякакво управление от място.

Шкафът се монтира върху бетонен или дървен стълб с помощта на две обикновено използвани скоби и муфи.

Безопасността против манипулиране по време на монтажната работа върху захранването, се осигурява с катинар, с който се заключва външната врата.

Разпределението на отделните функционални блокове в шкафа е показано на фигура 2.

Основни технически параметри на шкафа за управление DOU на реклоузер

Разход	50 W
Работна температура	-25 до 60°C
Брой входове	8 цифрови 4U + 4I аналогови (напрежителни, токови)
Брой изходи	4 релейни
Отделени входове и изходи	4,5 kV <sub>st</sub>
Време на работа без захранване (със заредени батерии)	48 часа
Трайност на батерията	10 години
Тегло	60 kg
Защита	IP 44
Повърхностно покритие	горещо цинкуване

На монтажната лансна, според схемата за свързване, се инсталират захранващи клеми, предпазители, контактори и източници.

Както вече бе отбелязано, за манипулация прекъсвачът GVR се нуждае от напрежение най-малко 60V DC. Това напрежение се осигурява от кондензаторен източник D63.

Входно напрежение: 24V DC (от AKU)

Изходно напрежение: 90V DC, 20A

Източникът е снабден със сигнализация (релеен контакт) за спадане на напрежението под 60V и със съоръжение за авто-тестване.

За осигуряване при евентуална манипулация се използва автоматичен предпазител FA2.

Ако температурата в шкафа падне под 3 °С термостат (намиращ се в единица RTU 7) автоматично включва нагревател от 60 W (ET). Изключването на термостата и по този начин и на отоплението се осъществява приблизително при 8 °С. Данните за температурата се предават чрез системата GSM до диспечерския пункт.

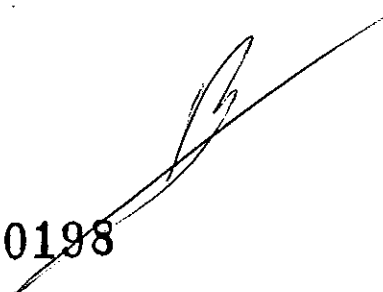
На клеморедата X са прокарани захранващо, сигнализационно и контролно напрежение от прекъсвача и останалите вериги.

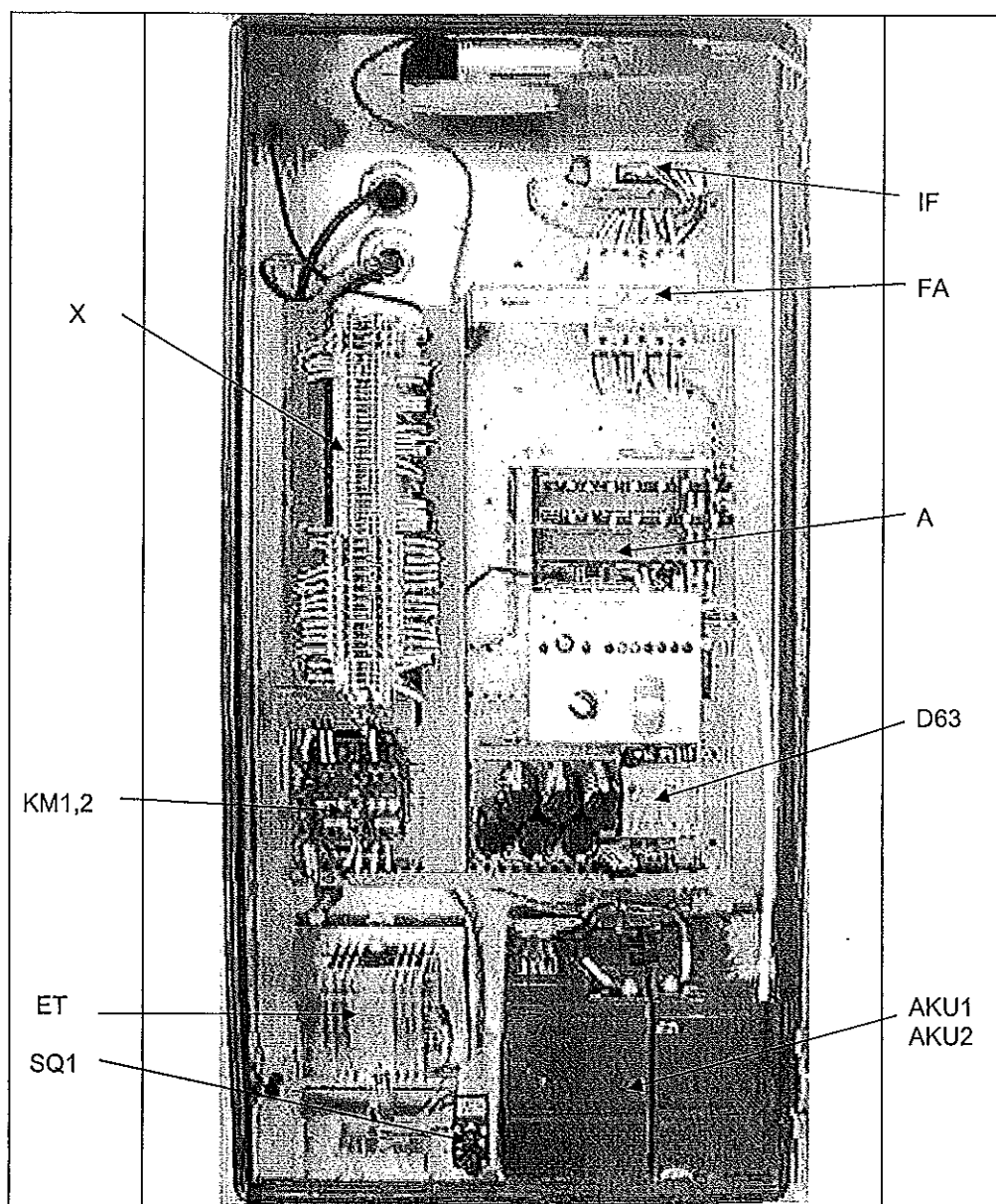
Клеморедът се състои от клеми, произведени от фирма Weidmuller:

WDU 2,5	обикновена, поредна
WTR 2,5	надлъжно разединителна
WTL 6/1 STB	токово разединителна

Входящите токове са доведени към защитите през токово надлъжно разединителни клеми с възможност за извършване на късо съединение на токовите вериги и включване на съоръжението за тестване.

В шкафа също така е възможно използването на захранващо напрежение от 24V DC за захранване съоръжението за тестване на защитата.

  
0198



Фиг. 2 - Разположение на устройствата в шкафа на дистанционното управление DOR 1111G

- ЛЕГЕНДА:
- A - Управляваща единица RTU7M
  - D63 - източник D63C – управляващо напрежение на реклоузера
  - ET - отопление
  - SQ1 - краен включвател за индикация на отваряне на вратата
  - KM1,2 - контактори
  - FA F1 - предпазител на веригата за отопление (вкл. токовата веригата за осветление)
  - FA1 – предпазител на мрежовото напрежение
  - FA2 – предпазител на задвижването
  - FA3 - предпазител на зареждащата верига AKU
  - SQ1 - краен включвател за отваряне на вратата
  - AKU1, AKU2 на – гел акумулатори 12V, 28Ah Panasonic
  - X – клеморед за захранващо, сигнализационно и контролно напрежение
  - IF - интерфейс за измерване на фазови напрежения



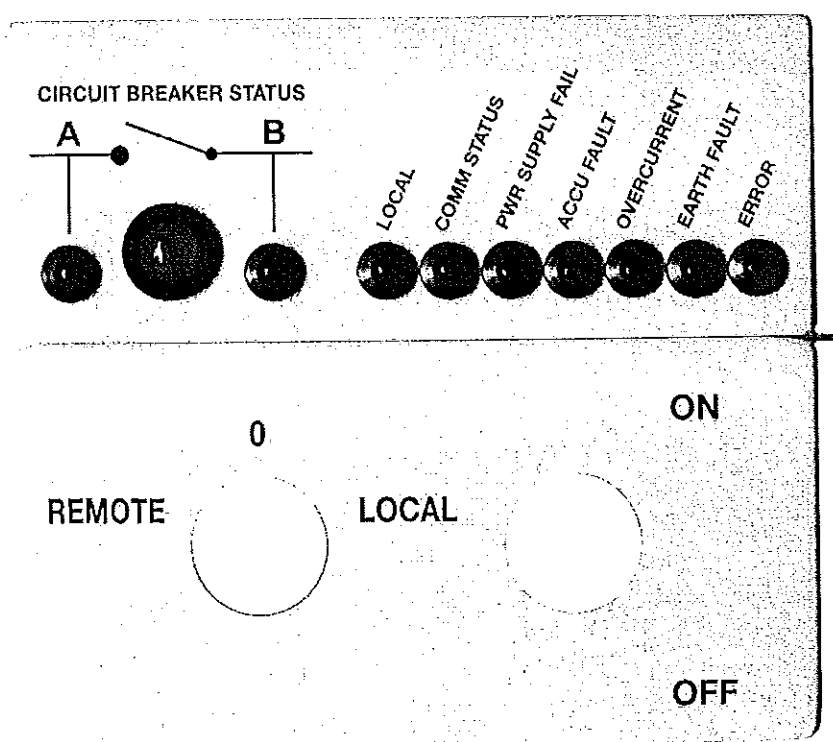
DOR се захранва двуполусно от изолиран СН трансформатор от напрежението на линията (виж Приложение 4).

Трансформаторът е монтиран върху стоманена конструкция, прикрепена към стълба над шкафа на DOR.

Директно на стълба е монтирана траверса, носеща насочена (ненасочена) антена, отводът на която влиза в шкафа и е съединен с контролната станция RTU7M. Към тази станция е трайно свързан управляващият модул, който осигурява обработката на получените телеграми от CDS и чрез своите входове и изходи извършва контрол и събиране на данни от DOR.

Важна роля от гледна точка на функционалността изпълнява защитата на единица RTU 7M от фирма ELVAC, разположена в дясната част на шкафа, по средата.

Сигналите доведени до модула преминават през електронна платка, съдържаща изолационни цифрови и аналогови преобразуватели с изолационно напрежение  $4.5 \text{ kV}_{st}$  и помощни вериги. Два резервни акумулатора позволяват DOR да работи без захранване в продължение на 48 часа, включително възможността за двадесет манипулации с реклоузера.



Фиг. 3 - Контролен и сигнализационен панел на шкафа за дистанционно управление DOR 111G-REC

В долната част на контролния панел се намира превключвач „местно – дистанционно“ и двоен бутон за включване и изключване на прекъсвача. В горната част на панела са разположени лед диоди за индикация на състоянието. Сигнализацията се управлява чрез процесор на панела за сигнализация и комуникация с единицата RTU7M по линия RS 485. Лед диодите могат да бъдат произволно програмирани, стандартно сигнализацията е настроена по следния начин:

Диод А сигнализира напрежението от страна на захранващия трансформатор - посока от разпределителя.

Диод В сигнализира напрежението в посока към натоварването.

Статус на разединителя (ключа) – зеленият цвят показва изключено състояние, червеният показва включено състоянието на ключа.

Останалите сигнализации са според описанието на панела.

Цялата система на шкафа DOR 111G-REC за дистанционно управление на прекъсвачи и реклоузери бе напълно изпитана от гледна точка на електромагнитна съвместимост в EMC VTÚPV Vyskov.

### 3.5 Комуникационна и телеметрична система

За пълен контрол се използва интегриран единица GSM RTU7M. Тази единица включва:

- а) захранваща карта PWRI57 BAT 24/10
- б) комуникационна карта COMIO4 GSM-485
- в) карта за цифрови входове, изходи и за измерване на напрежението и тока EP-3U/2.2/2.64-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U

Всякакви настройки на единицата се извършват през програма „Център на потребителя“, за която фирма ELVAC предоставя безплатен лиценз, който позволява свързването само към една единица в определен момент.

### 3.6 Защита на RTU7M (ELVAC)

Цифровата защита на единицата RTU7M е многофункционална защита, която е предназначена за реклоузери серия GVR, OSM и други устройства, способни да измерват изискваните стойности. Възможно е да бъде използвана за СН изводи както за кабелни, така и за външни линии, и то в мрежи изолирани, компенсирани или съпротивително заземени.

Защитата ELVAC съдържа много защитни функции, програмно избираеми. Виж приложение номер 6 „Документация за защиты“

Защитата може да се настрои дистанционно чрез Центъра на потребителя. Възможно е и локално настройване чрез Центъра на потребителя след свързване с единицата чрез Ethernet.

В случай, че е задействана защитата, командата ще бъде изпълнена само при положение че ключът „местно-дистанционно“ е в положение Дистанционно, при изключен автоматичен прекъсвач на управляващото напрежение или превключване на положение местно, всякакъв вид управление е блокирано.

В разпределителните мрежите ще бъдат използвани защитните функции, описани в следващата таблица

Функция	Забележка
Свърхтокова защита	
Защита срещу късо съединение	
Насочена заземителна защита wattmetrick	
Повторно вкл.	

### 3.7 Списък на алармените съобщения и команди

Както вече беше споменато, система за управление RTU7M разполага с 8 цифрови входа, 4 релейни изхода, 8 аналогови входа.

Алармените данни, предавани на диспечерския пункт, са показани в таблицата по-долу

Функция	IEC адрес	Тип IEC	Тип RTU	RTU	Описание
f1/2uvr	250	46	CO M	DO2/DO 3	команда към реклоузерг ( изкл / вкл )
f1/2OZr	270	45	CO M	система	команда за блокиране на автоматиката повторно включване ( изкл / вкл )
f3/4uvr	257	3	DI	DI0/DI1	сигнализация на статуса на реклоузера (изкл / вкл / междинно положение / повреда)
f4OZr	275	1	SI	система	сигнализация на статуса за блокиране на автоматиката за повторно включване ( изкл / вкл )

f4douv	260	1	SI	DI3	сигнал от превключвателя за управление
f4skrin	262	1	SI	DI4	сигнализация за отваряне на шкафа
h1uv	272	±	SI	система	задействие на защитата от късо съединение
h2uv	271	1	SI	система	задействие на свръхтоковата защита
h32uv	273	1	SI	система	задействие на насочената заземителна защита
h35uv	276	1	SI	система	задействие на автоматиката за повторно включване
h40puv	264	1	SI	DI5	изключване на предпазителя на управлението
h40uv	274	1	SI	DI6	неподготвеност за управление
h51uv	259	1	SI	система	поднапрежение на батерията
h62uv	268	1	SI	система	липса на захранване от MTN – захранване на съор. RTU
	263	1	SI	DI2	изключване на предпазителя от акумулатора
	20	13	AM	система	стойност на капацитета на акумулатора
	18	13	AM	система	стойност на напрежението на батерията
	23	13	AM	система	стойност на напрежението на източника
IA/L2	19	13	AM	система	стойност на фазовия ток L2
UV/L1	518	13	AM	система	стойност на фазно напрежение L1
UV/L2	519	13	AM	система	стойност на фазно напрежение L2
UV/L3	520	13	AM	система	стойност на фазно напрежение L3
UV/V	17	13	AM	система	стойност на междуфазовото напрежение L12
UW	20	13	AM	система	стойност на активната мощност
UVar	21	13	AM	система	стойност на реактивната мощност

#### 4. Обслужване на системата на дистанционно управлявания реклоузер

По-долу посочените коментари относно обслужването, осигуряването на работното място и т.н. са създадени на базата на опита, получен при инсталиране на дистанционно управлявани прекъсвачи, реклозери и подстанции в предишни години.

##### 4.1 Отваряне на вратата на таблото

Отваряне на вратата на таблото на реклозера, намиращ се навън, би трябвало да бъде разрешено само след одобрение от страна на диспечера. Когато съобщението за отваряне на вратата на таблото е подадено към диспечерския център без предварително предупреждение, отварянето се счита за вникване на неоторизирани лица.

##### 4.2 Манипулиране

Манипулирането (включване или изключване) с дистанционно управляемия секторен реклоузер се определя от позицията на превключвателя, снабден с ключ: REMOTE (дистанционно) / 0 (блокиране на управлението) / LOCAL (местно).

Манипулирането може да се изпълнява по следните три начина:

- а) Дистанционно от диспечерския пункт - условието е, превключвателя на статуса REMOTE / 0 / LOCAL да е в позиция "REMOTE" – дистанционно (от разстояние). При настройка "LOCAL" / местно - изпълнението на командата е блокирано от електрониката на таблото

- б) Местно, директно с помощта на бутон, намиращ се в таблото за дистанционно управление, с бутон OFF или ON. Ако превключвателя REMOTE / 0 / LOCAL е в позиция "REMOTE" дистанционно, манипулирането с помощта на бутони е блокирано от електрониката на таблото
- в) Ръчно - само изключване, с помощта на изолиран прът се завъртва жълтия лост на реклозера с 45° градуса. Това може да бъде извършвано при всички позиции на превключвателя за режим на работа.  
В позицията на превключвателя "0" манипулирането с помощта на бутони и от страна на диспечерския пункт е блокирано.

#### 4.3 Осигуряване на работното място

- Осигуряването на изключения, дистанционно управляем реклозер се извършва по следния начин:
- 1) След изключването на реклозера превключвателя REMOTE / 0 / LOCAL се поставя в позиция блокиране на управлението „0“
  - 2) Да се изключи автоматичния предпазител FA2 (16A) на контурите на задвижването
  - 3) Таблото DOR да се заключи с предназначените ключове.
  - 4) С помощта на изолационен прът Loring & sup чрез издърпване на лоста в долната част на изключвателя и неговото завъртане с 45° градуса в посока надолу направете **РЪЧНО БЛОКИРАНЕ**

#### 4.4 Измерване на заземяването

Измерване на съпротивлението на заземяването и разединяване на пробната заземяваща клема е разрешено да се извършва само при липса на напрежение в кабелната линия.  
Необходимо е да се измери както заземителя така и импеданса на природното заземяване на стълба. Това ограничение не се прилага, когато таблото е захранвано от двуполюсен трансформатор.

#### 4.5 Смяна на акумулаторите

Смяна на акумулаторите може да се извършва само при напълно изключване от системата. Необходимо е да се спазва следната последователност:

- 1) Изключете автоматичния предпазител FA1 (6A) на линейното напрежение
  - 2) Изключете автоматичния предпазител FA3 (6A) на кръга за зареждане на акумулаторите АКУ
  - 3) Развържете всички клеми на акумулаторите и извършете тяхната подмяна.
- След смяната на акумулаторите включете автоматичния предпазител FA3 и след това възстановете линейното напрежение като включите автоматичния предпазител FA1.

### **5. Инсталация на реклоузер GVR и настройка на системата за дистанционно управление**

#### **5.1 Инсталация и настройка на дистанционно управляемия Реклоузер GVR**

Инсталация и настройка на дистанционно управляемия реклоузер GVR се извършва по следния начин:

- Първо, на стълба се монтира лека конзола - виж фигура 1а-1г
- Към конзолата се свързват проводниците за високо напрежение с помощта на изолатори FiberLink 35kV, отдалечени на 0,8 - 1,0 метър от центъра на колоната - виж Фигура 1.
- реклоузерът е монтиран на външната страна на конзолата още на земята с помощта на подложки с проводници за пренапрежение Rauchem
- На стълба се монтира държач със захранващ трансформатор VPT 25/38 (на страната на източника) с помощта на две конзоли и специален държач за реклоузера (от страната на консуматора) съгласно фигура 1.
- На долната част на стълба под реклоузера се монтира таблото на дистанционното управление според точка 5.4
- Защитата от пренапрежение се свързва към кабелната линия както е показано на фиг.1а-1г.
- Страната на високо напрежение на трансформатора ще бъде свързана към крайната фаза на кабелната линия за високо напрежение

- Реклоузерът, разрядникът, трансформаторът и таблото се свързват към проводника за заземяване според фигура 6
- Извършва се монтаж на кабела между трансформатора, реклоузера и таблото за дистанционно управление, кабелите са поставени в защитна тръба
- Извършва се контрол на заземяването и се измерва стойността на неговото съпротивление
- Пълно оживяване и тестване на таблото според точка 5.6

## 5.2 Свързване на трансформатора

Отделните проводници се свързват към клеморедата след отваряне на корпуса на трансформатора VPT 25/38, според по-долу посочената таблица и според типа на кабела.

КАБЕЛ - ТИП	Жица (O)
клема „а“	Черна
клема „б“	синя

Кабел - тип: NYU-O 2x1,5

Кабелът е инсталиран с помощта на система от твърди DO а гъвкави тръби и свързва трансформатора към таблото DOR, виж фиг. 1 .

В таблото на дистанционното управление жилите на кабела да се свържат към клеморедата X1: 1 – проводник от клема "а" (черен) и от клема "б" към синята клема X1: 2.

## 5.3 Тестване на цялата система за дистанционно управление на реклоузера

След инсталиране на всички компоненти на дистанционно управлявания реклоузер и проверката за GSM връзка трябва да бъде направено пълно тестване на всички функции на място и при връзка с диспечерския пункт.

По-долу е посочена последователността на действия:

- а) Превключвателя поставяме в позиция „Местно“ и изпробваме командите OFF и ON. Уверете се, че не може да бъде дадена команда при изключен автоматичен предпазител на управляващото напрежение и при настройка на превключвателя в позиция „Дистанционно“. Следва контрол за правилно сигнализиране върху панела на автоматизацията („местно – дистанционно“ няма наличие на помощно (захранващо) напрежение за зарядното устройство и т.н.).
- б) Превключвателя поставяме в позиция „Дистанционно“ и с помощта на диспечера тестваме всички команди
  - Прочитане на данни от реклоузера (въпрос) - проверка на фактическите данни
  - Включване и изключване на ключа.

При всички настройки да се направи контрол на сигнализираните статуси

- в) Да се извърши проверка за правилно подаване на сигнализация към диспечерския пункт:
  - Местно – Дистанционно (превключвател за избор на управление)
  - Контролно напрежение (автоматичен предпазител FA2)
  - Отваряне на врата на таблото на дистанционното управление
  - Преминаване на свръхток във всяка фаза поотделно (с помощта на тестер )
  - Заземяване (с помощта на тестер DRIBO)
- г) изпробване изключване на ключа посредством токова защита (с помощта на тестер DRIBO)
- д) изпробване изключване на ключа и повторно включване посредством функцията за защита от късо (с помощта на тестер DRIBO). Симулиране на успешно и неуспешно повторно включване .
- е) И при двата случая да се контролира сигнализацията в диспечерския пункт, за да се разбере коя защита е била изключена и броя на повторните включвания .
- ж) След включването на линията да се повери сигнализацията за липса (наличие) на помощното зареждащо напрежение и намален капацитет на акумулатора АКУ

#### 5.4 Описание на процедурата за отстраняване на неизправности

По-долу са посочени възможни неизправности, които могат да възникнат в системата за дистанционно управление и упътване за отстраняването им. Списъкът се основава на практически опит.

- а) Съобщена повреда за загуба на линейно напрежение, или след продължително време спад на напрежението на батерията или пълен срив на станцията - прекъсване на комуникацията:  
На захранващата карта RTU7M не свети мрежовата LED лампа PWR:
- Проверете автоматичния предпазител (прекъсвач) FA1 - евентуално да се включи
  - Измерете напрежението на клемите на прекъсвача FA1 (приблизително 100V AC). Ако няма напрежение, проверка на захранването от инвертори и функционалността на прекъсвача: Дефектен инвертор или линия без напрежение - съобщение за неизправността
- В случай, че зареждащият източник дълго време не е използван и по този начин батерията е изтощена, въвеждането на системата в ход може да отнеме няколко минути.
- б) Съобщение за неизправност относно комуникацията между реклозера и диспечерския пункт
- Проверете захранването на единицата RTU 7M
  - Проверете дали е правилно монтиран конектора на антената и дали антената е поставена правилно
  - Извършване на замяна на единицата RTU 7M
- в) реклоузерът не може да се управлява от диспечерския център (комуникационната връзка е наред)
- Уверете се, че превключвателят „местно - дистанционно“ е в позиция "Дистанционно" (това съобщение трябва да бъде контролирано от оператора в диспечерския пункт)
  - Да се повери дали автоматичният предпазител FA2 не е прекъснал захранването – контролно напрежение (диспечерът би трябвало да провери статуса)
- г) С реклоузера не е възможно манипулирането дори при местен режим на работа.
- Проверете състоянието на кондензаторния източник D63, измерете неговото контролно и захранващо напрежение. Изходното (контролно) напрежение би трябвало да е около 95V DC, захранващото напрежение 24V DC. Ако кондензаторният източник има контролно напрежение а не е възможно управлението – следва да уведомите доставчика Дрибо (Dribo).
- д) Грешна сигнализация на някое от съобщенията, подадени към диспечерския пункт:
- Всяко алармено съобщение разполага със собствен вход. Статусът на дадено съобщение е сигнализиран посредством напрежение на входа на системата за управление, тип RTU. В случай на промяна на статуса (затваряне на вратата, изключване на автоматичния предпазител на управлението и т.н.) напрежението трябва да се промени от 0 V на 24V и обратно. В случай, че напрежението се променя, повредата е в съответния цифров вход.
  - В противен случай, търсете повредата в затварящите контакти на сензорите, подаващи съобщения – крайни изключватели на вратите, помощни контакти на автоматичните прекъсвачи, превключвателите за режим на работа местно – дистанционно и т.н.
- е) Грешна сигнализация на статуса на реклоузера
- повредата може да бъде в единицата на цифровите входове на системата за управление RTU - виж подточка д) – трябва да се сменят.

0205

## 6. Технически параметри на шкафа (DOR1111G-REC) и мерки за безопасност

Таблото за дистанционно управление е специално конструирано от гледна точка на механично и електронно управление на външни реклозери (изключватели) и гарантира всички наредби и изисквания по безопасност (управление, обезпечаване на работното място и т.н.) относно дадената апликация.

Таблото DOR 1111G-REC е тествано за електромагнитна съвместимост в акредитирана лаборатория VTÚPV Вишков.

Технически параметри:

Размери:	525/38 x 1000 x 230 mm (Ш x В x Д)
Захранващо напрежение:	1 + N + PE 50Hz, 100V / TN-S
Номинално напрежение на таблото:	100V
Номинален ток:	6A
Номинална честота:	50Hz
Управляващо напрежение:	90V DC PELV
Сигнално напрежение:	24V DC PELV
Ниво на защита:	IP44

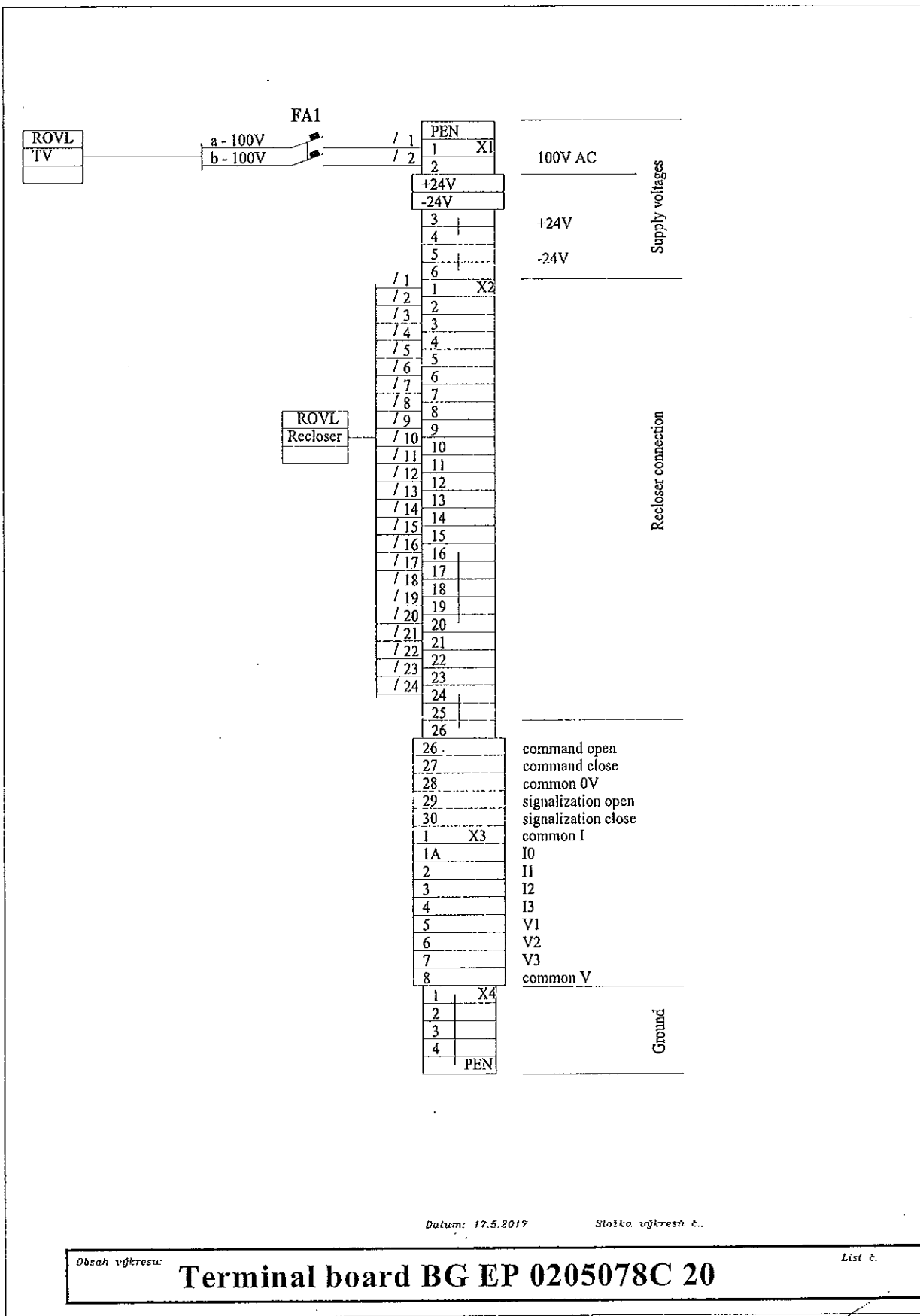
## 7. Табло (DOR1111G) - Техническата документация

Списък на приложените документи:

- Спецификация на основните (резервни) части за таблото
- Таблица на свързването на таблото
- Клемни кутии на дистанционното управление на реклоузера
- Свързване на компонентите на таблото и заземяването
- Блок- схема на таблото
- Обща схема на свързване на таблото

Спецификация на основните части на таблото

Означ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ТИП	КОЛИЧЕСТВО
			Бр.
A	Контролна единица GSM-GPRS	RTU7M	1
D63	Капацитивен източник на управлението на реклозера	D63C	
AKU 1,2	Гел батерия, Panasonic	LC-X122/358AP	2
ET	Отопление 60W	T100	1
X1,X4	Клеморед захранване	WDU 2,5	1
X2,X3	Клеморед на цифрови и аналогови входове	WDU2,5, WTL 6/1/STB	1
SQ1	Краен изключвател	FR-502 Pizzato	1
FA1	Автоматичен предпазител 2-полюсен 6A	LSN 6C/2	1
FA2	Автоматичен предпазител 1-полюсен 16A	LSN 6C/1	1
FA3	Автоматичен предпазител 1-полюсен 6A	LSN 16C/1	1
F1	Автоматичен предпазител 1-полюсен 4A	LSN 4C/1	1



Datum: 17.5.2017

Stručka výtřesř č.:

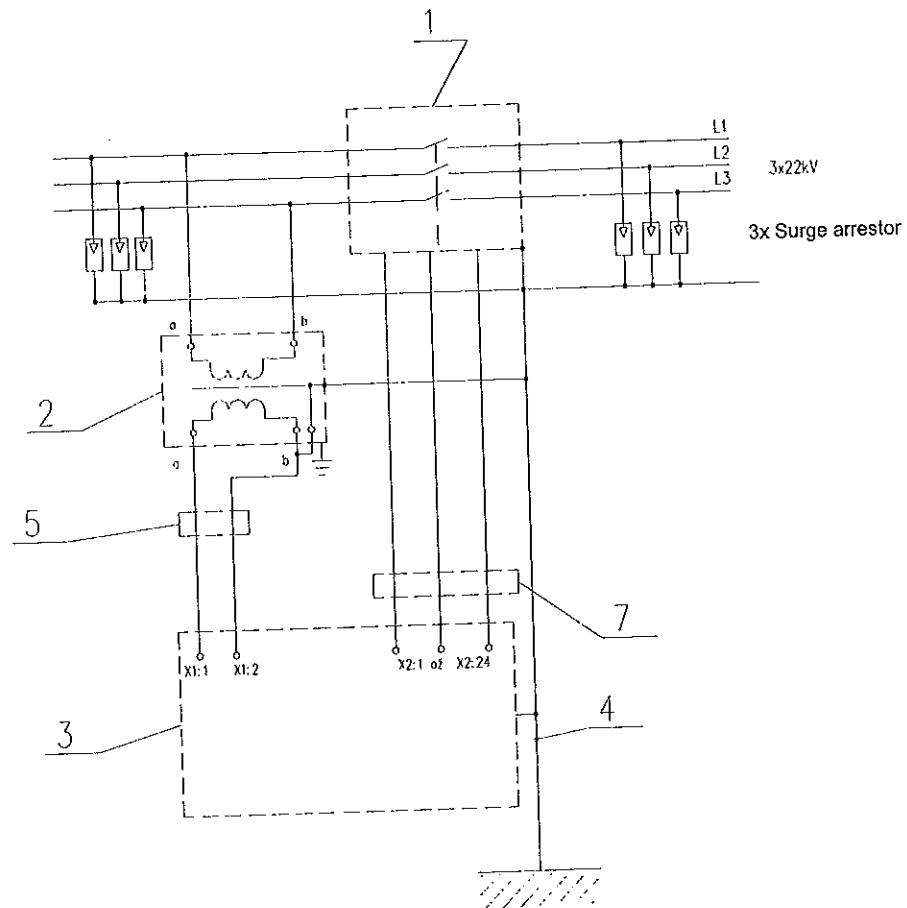
Obsah výtřesř: **Terminal board BG EP 0205078C 20** List č.

Фиг. 5 – Клеморед на таблото за дистанционнo управление

0207



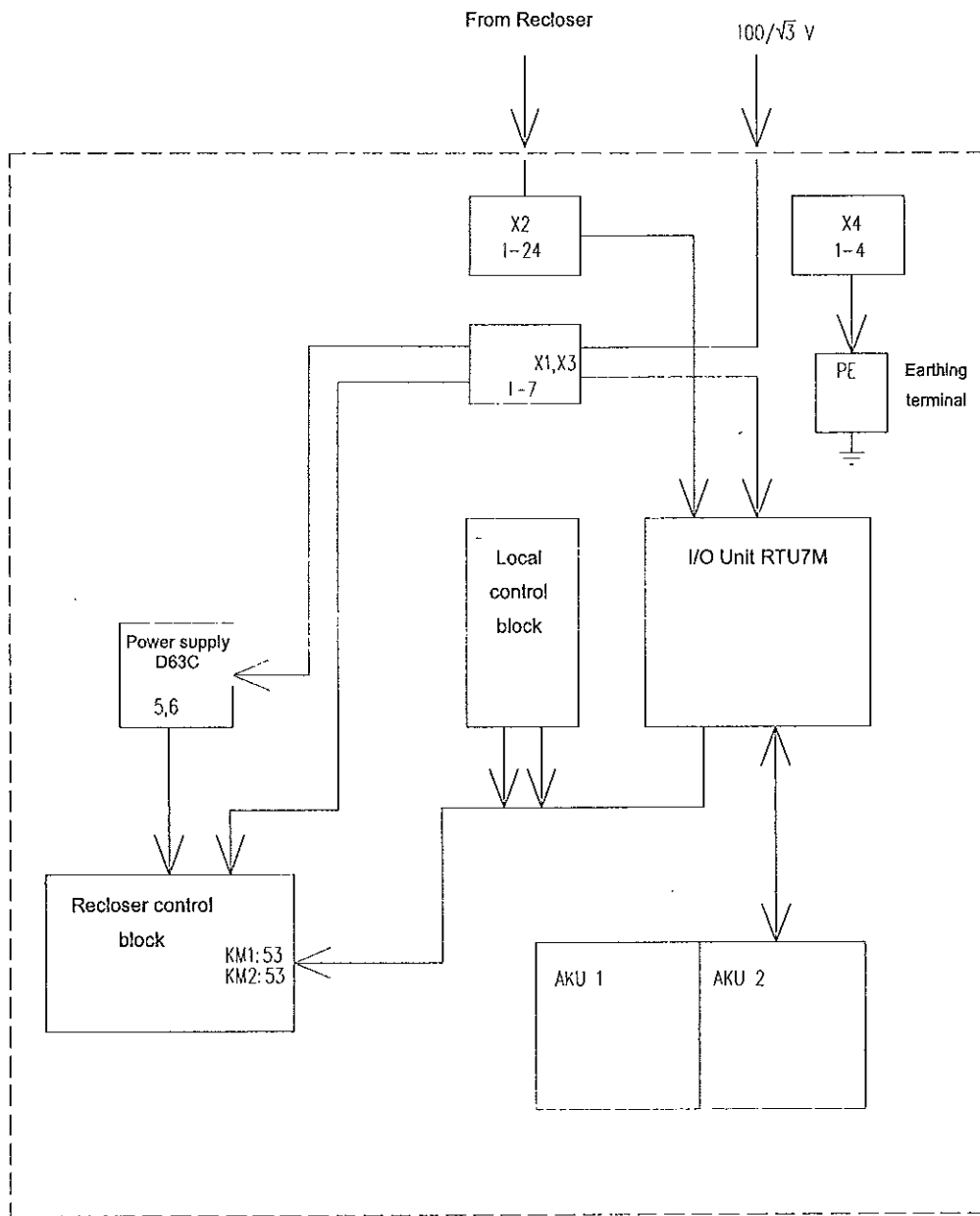
## Свързване на компонентите



- 1- РЕКЛОУЗЕР ГВР 27
- 2- ИНВЕРТОР НА НАПРЕЖЕНИЕ 22кВ/57,6кВ
- 3- ТАБЛО DO DOU 1111R – REC
- 4- ЗАЗЕМЯВАЩО ВЪЖЕ
- 5- КАБЕЛ
- 6- ВКЛЮЧАТЕЛ НА ПОЗИЦИЯТА НА РАЗЕДИНИТЕЛЯ
- 7- КАБЕЛ

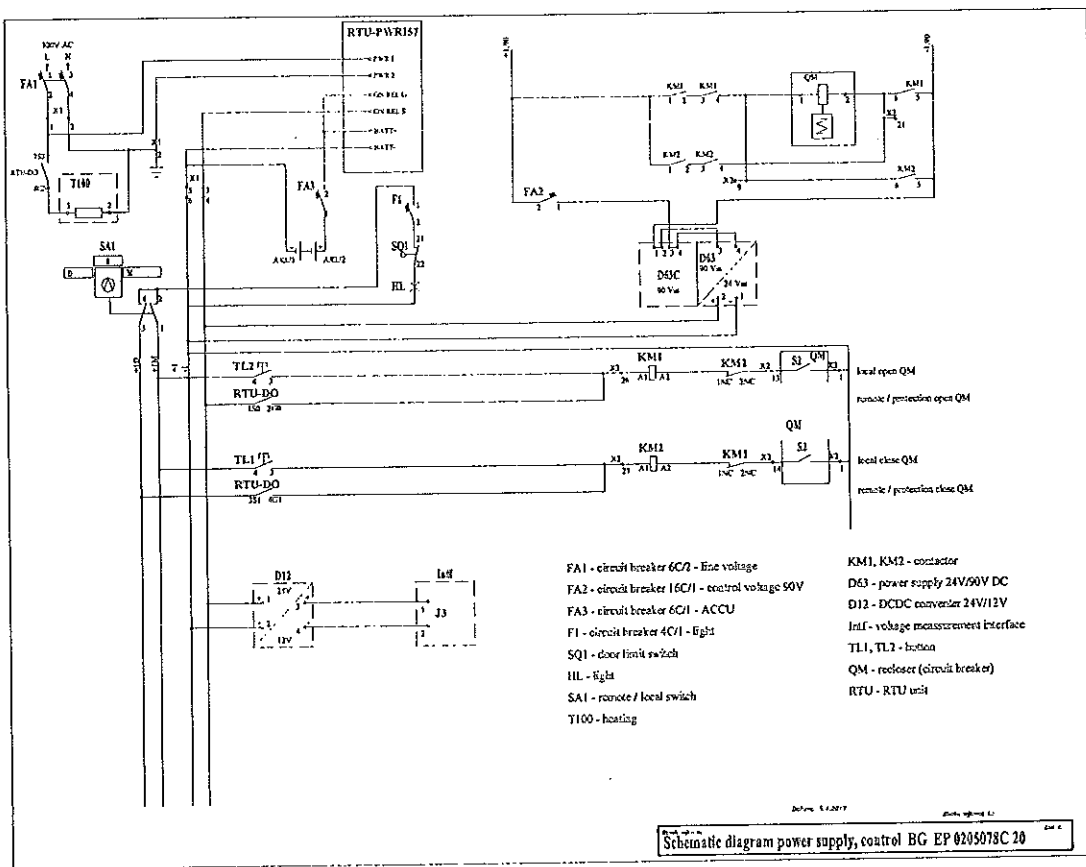
Фиг. 6 – Свързване на компонентите и заземяване

0208



Фиг. 7 – Блок – схема на таблото за дистанционно управление

0209

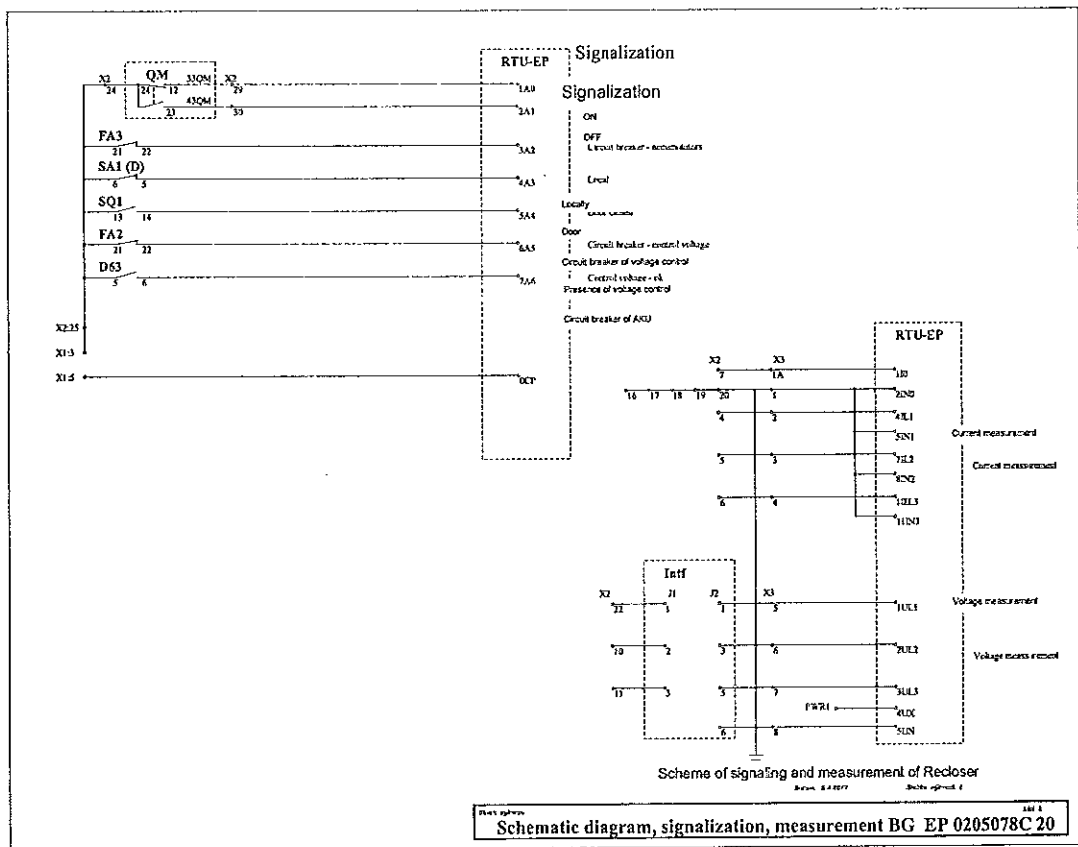


0210

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

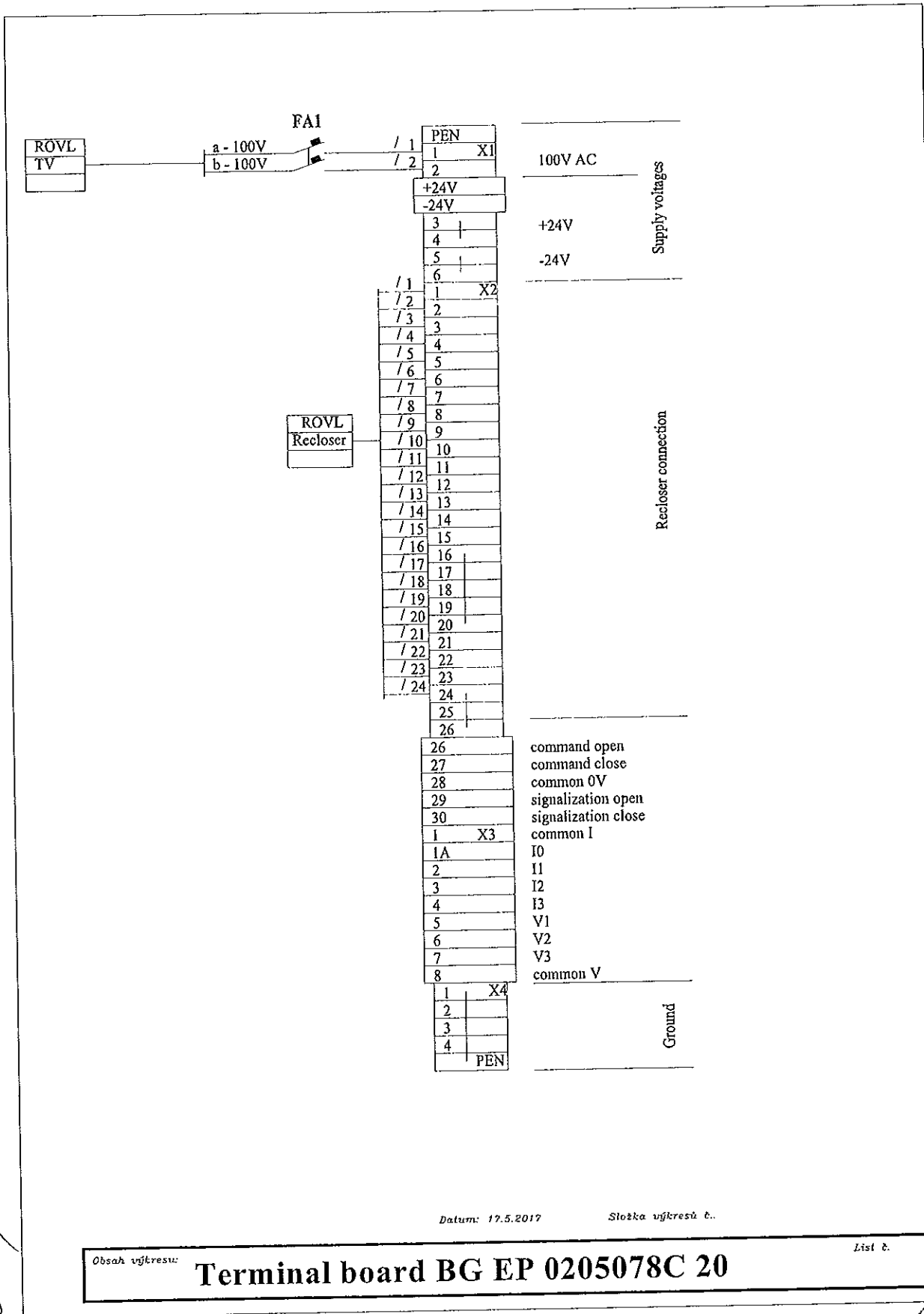


25

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

0211



Datum: 17.5.2017

Stožka výkresů č.:

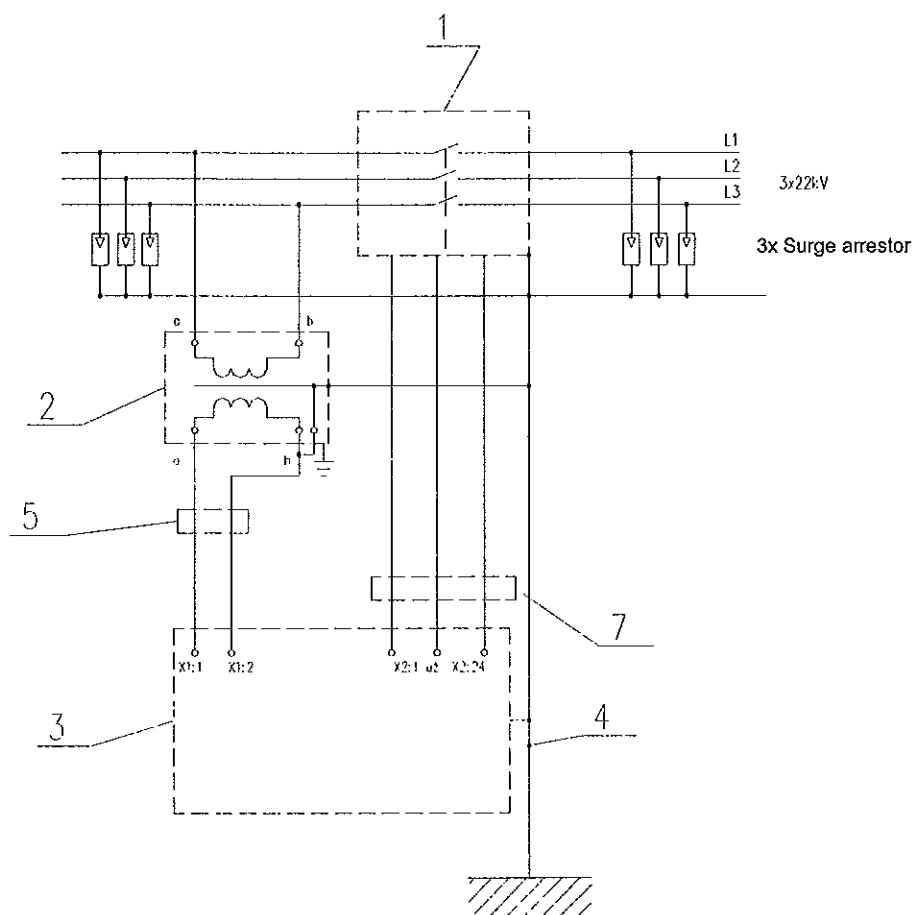
Obsah výkresu:

**Terminal board BG EP 0205078C 20**

List č.

Фиг. 5 – Клеморед на таблото за дистанционно управление

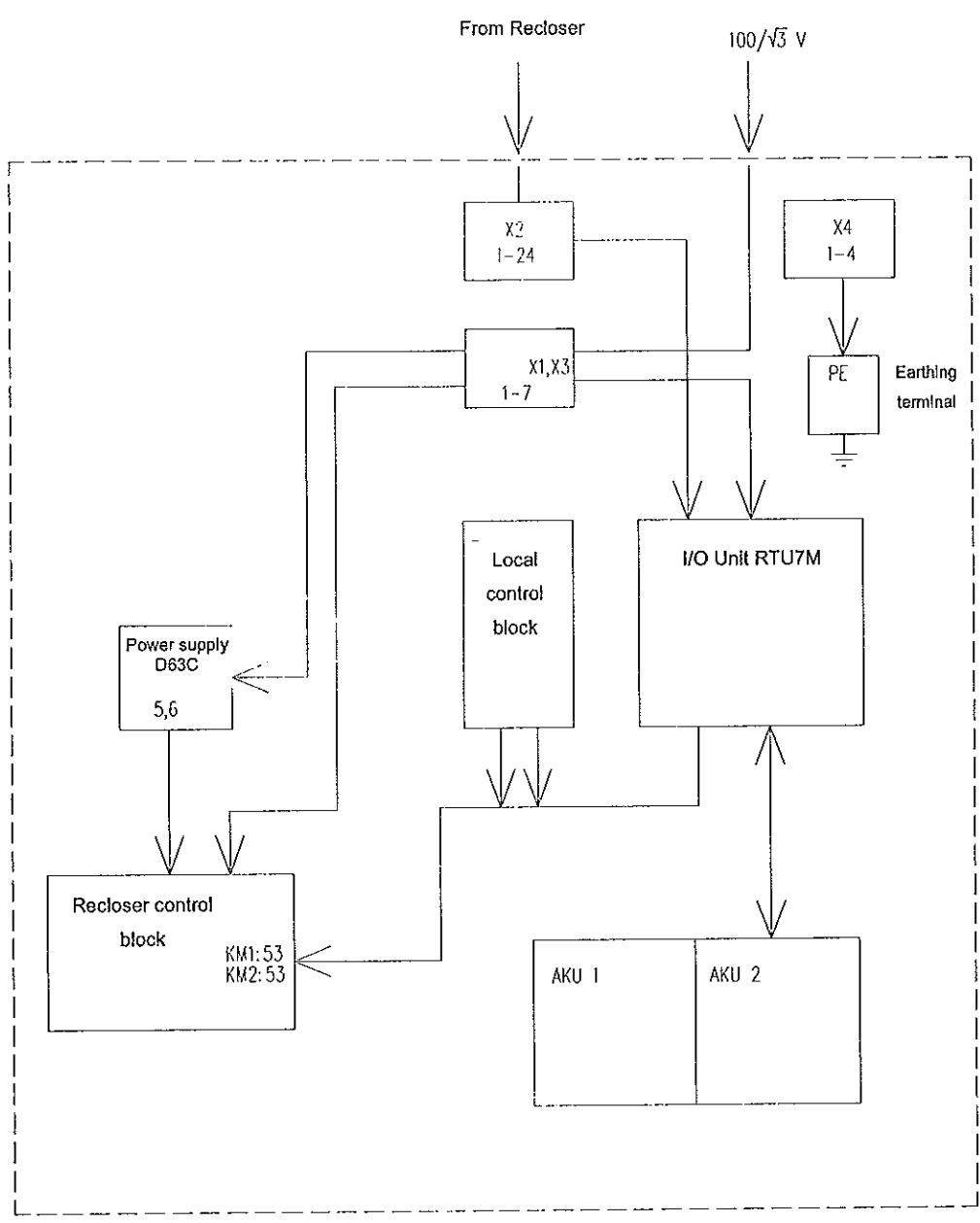
### Свързване на компонентите



- 1- РЕКЛОУЗЕР ГВР 27
- 2- ИНВЕРТОР НА НАПРЕЖЕНИЕ 22кВ/57,6кВ
- 3- ТАБЛО DO DOU 1111R – REC
- 4- ЗАЗЕМЯВАЩО ВЪЖЕ
- 5- КАБЕЛ
- 6- ВКЛЮЧАТЕЛ НА ПОЗИЦИЯТА НА РАЗЕДИНИТЕЛЯ
- 7- КАБЕЛ

Фиг. 6 – Свързване на компонентите и заземяване

0213



Фиг. 7 – Блок – схема на таблото за дистанционно управление

0214

Линейна схема на свързване на таблото DO – схема 1,2

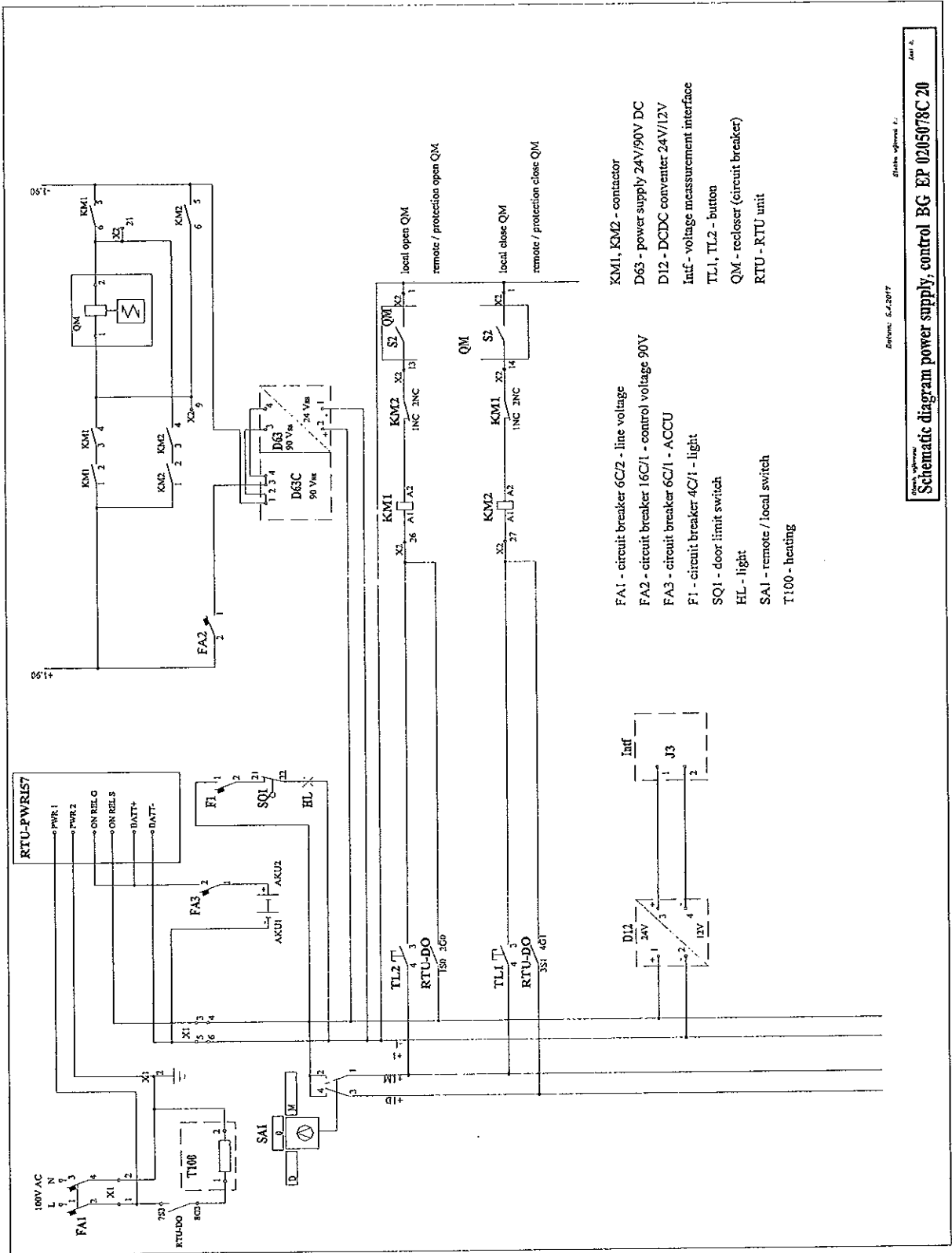
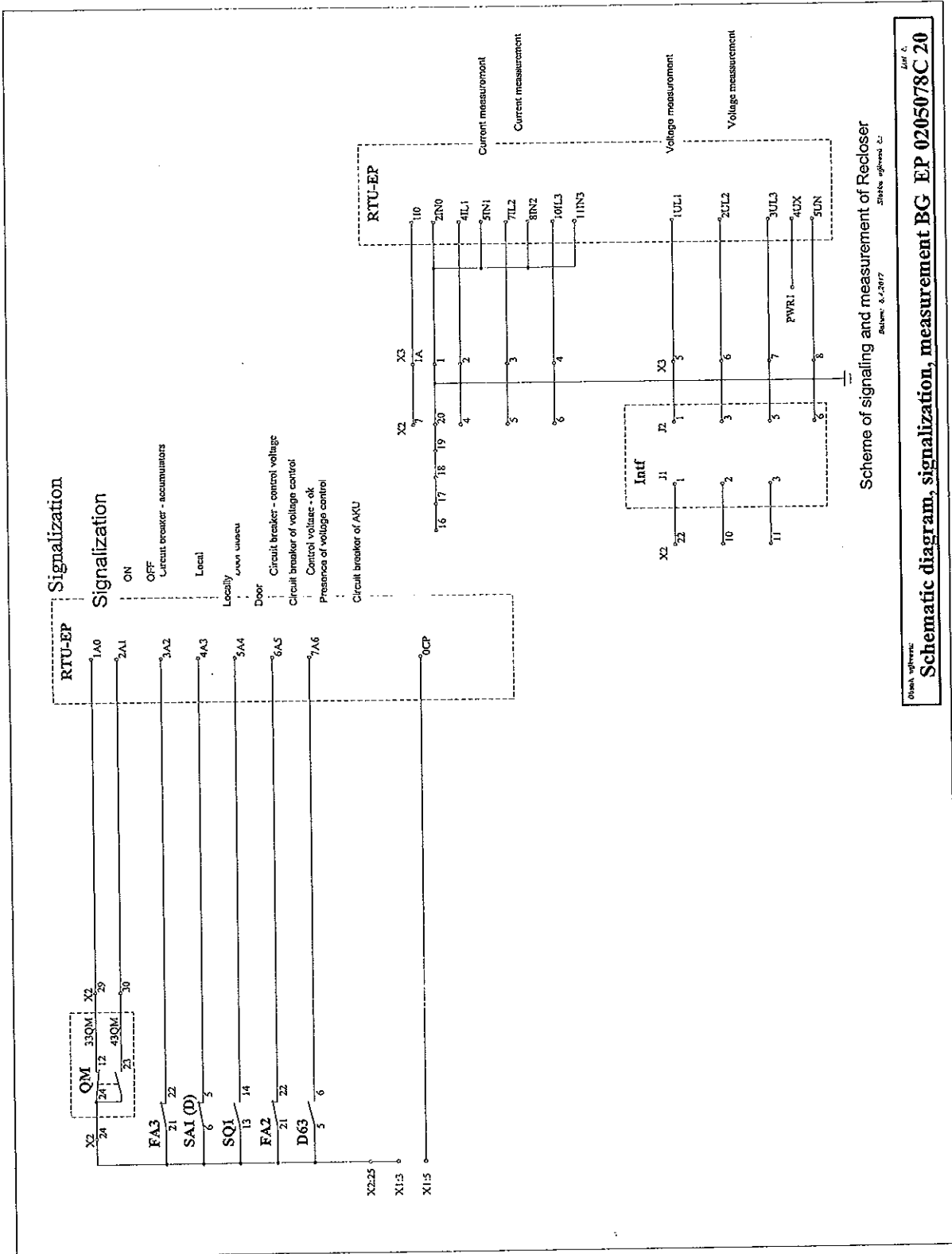


Схема свързване  
**Schematic diagram power supply, control BG EP 0205078C 20**  
 Date: 6.4.2017  
 Date opened: 1. Jan 8.







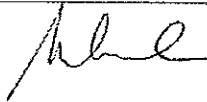
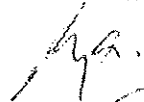
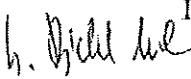
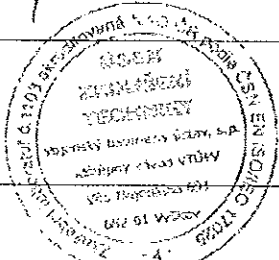
Shkva signed: **Schematic diagram, signalization, measurement BG EP 0205078C.20** List 6.

*Handwritten signature*

0216

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

<b>Vojenský technický ústav, s.p.</b> is accredited according to the ČSN EN ISO 9001		Target/Order No.: 16-19-2-93-3074/097  Report No.: 194300-184/2016
 	Equipment Testing Centre -- Testing Laboratory No. 1103 accredited according to ČSN EN ISO/IEC 17025 <b>EMC TESTING LABORATORY</b>	Copy No.: 1 Pages: 5 Appendixes: -
<b>TEST REPORT</b> <b>ENVIRONMENTAL TESTING</b>		
<b>Applicant name and address:</b> ELVAC, a. s. Hasičská 930/53, Hrabůvka, 700 30 Ostrava, Czech Republic		
<b>Identification of EUT:</b> RTU7M <b>Serial No.:</b> - <b>Manufacturer:</b> ELVAC, a. s. Hasičská 930/53, Hrabůvka, 700 30 Ostrava, Czech Republic		
<b>Technical documentation:</b> Uživatelská příručka RTU7M_Rev18_08#15.pdf		
<b>Test method:</b> <sup>1)</sup> ČSN EN 60068-2-1 ed. 2: 2008, ČSN EN 60068-2-2: 2008 ČSN EN 60068-2-14 ed. 2: 2010, ČSN EN 60068-2-30 ed. 2: 2006		
<b>Sample received:</b> 07.10.2015	<b>Test leader:</b> Radislav Mikšík 	
<b>Date and place of test:</b> 07.10. - 18.10.2015 EMC testing laboratory, Vyškov	<b>Test carried out by:</b> Arnošt Navrátil 	
<b>Issue date:</b> 20.04.2016	<b>Authorized by technical manager:</b> Ing. Milan Rýdel 	
<b>Test Results:</b> Test results are on next pages of the test report. <i>Present extended measuring uncertainty is product of standard measuring uncertainty and extension factor of <math>K = 2</math>, what is 95 % probability of covering for normal distribution.</i>		
<b>Address:</b> Vojenský technický ústav, s.p. Odštěpný závod VTÚPV Equipment Testing Centre Víta Nejedlého 691 682 01 Vyškov CZECH REPUBLIC		<b>Notes:</b> This test report is word of word translation of Czech version of test report No. 194300-184/2016. In the case of difference is valid Czech version of this test report. <sup>1)</sup> These standards are the Czech version of the European standards: EN 60068-2-1: 2007, EN 60068-2-2: 2007, EN 60068-2-14: 2012, EN 60068-2-30: 2007.
<b>Telephone:</b> +420 910 105 621 <b>Email:</b> arnost.navratil@vtusp.cz		

The test results only relates to the EUT. This report shall not be reproduced except in full, without written approval of testing laboratory.

0217

# Vojenský technický ústav, s.p.

The certified quality system according to ČSN EN ISO 9001



Equipment Testing Centre – Testing Laboratory No. 1103  
accredited by CAI according to CSN EN ISO/IEC 17025  
EMC Testing Laboratory

Task/Order No.:  
16-19-5-93-3074/097

Test Report No.:  
194300-183/2016

Copy No.: 1

Pages: 21

Annex: --

## TEST REPORT

### ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY - Emission

Applicant name and address: ELVAC a.s.  
Hasičská 930/53, 700 30 Ostrava – Hrabůvka, Czech Republic

Identification of EUT: RTU7M  
Serial No.: 051977  
Manufacturer: ELVAC a.s.  
Hasičská 930/53, 700 30 Ostrava – Hrabůvka, Czech Republic

Technical documentation: Uživatelská příručka RTU7M Rev18\_08#15.pdf

Test method <sup>1)</sup>:

ČSN EN 60255-26 ed. 3:2014, clause 5  
ČSN EN 55011 ed. 3:2010 + A1:2011  
ČSN EN 55022 ed. 3:2011, clause 5.1, 6.1, 6.2

Sample received:

04.04.2016

Test leader:

Radislav Mikšik

Date and place of test:

04.04.2016

Semi-anechoic chamber EMI, Vyškov

Test carried out by:

Ing. Pavel Šprňa

Date of issue:

29.07.2016

Authorized by technical manager:

Ing. Milan Rýdel

Test results:

Test results are on next pages of the test report.

The expanded measurement uncertainty is a product of a measurement standard uncertainty and a coverage factor  $K=2$ , this corresponds to a coverage probability 95 % for a normal distribution.

Address: Vojenský technický ústav, s.p.  
odštěpný závod VTÚPV  
Equipment Testing Centre  
Víta Nejedlého 691  
682 01 VYŠKOV  
CZECH REPUBLIC

Note:

This test report is a translation of the Czech version of the test report No. 194300-183/2016. In the case of difference is valid the Czech version of this test report.

<sup>1)</sup> These standards are the Czech versions of the European Standards

EN 60255-26:2013 + AC:2013-10,

EN 55011:2009 + A1:2010,

EN 55022:2010.


They have the same status as the official versions.

Telefon: +420 910 105 613

E-mail: pavel.sprna@vtusp.cz

The results contained within this report relate to the tested item only. This test report must not be reproduced in no other way than in full, without written approval of testing laboratory.

0218

<b>Vojenský technický ústav, s.p.</b> The certified quality system according to ČSN EN ISO 9001		Target / Order No.: 16-19-5-93-3074/097
		Report No.: 194300-381/2016
Equipment Testing Centre – Testing Laboratory No. 1103 accredited by CAI according to ČSN EN ISO/IEC 17025 <b>EMC TESTING LABORATORY</b>		Copy No.: 1 Pages: 7 Annex/pages: –

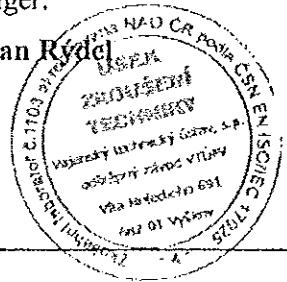
## TEST REPORT

### electromagnetic compatibility – immunity

Applicant name and address:	ELVAC a.s., Hasičská 930/53, 700 30, Ostrava - Hrabůvka
Identification of EUT:	RTU7M
Serial No.:	051977
Manufacturer:	ELVAC a.s., Hasičská 930/53, 700 30, Ostrava - Hrabůvka
Technical documentation:	Uživatelská příručka RTU7M_Rev18_08#15.pdf
Test method <sup>1)</sup> :	ČSN EN 61000-3-2 ed. 4:2015 ČSN EN 61000-3-3 ed.3:2014

Sample received:  14. 7. 2016	Test leader:  Radislav Mikšík <i>[Signature]</i>
-------------------------------------	--


Date and place of test:  14. 7. 2016 EMS test room, VTÚPV	Test carried out by:  Ing. Jan Šot <i>[Signature]</i>
--	---

Date of Issue:  2. 8. 2016	Authorized by technical manager:  Ing. Milan Ryděl <i>[Signature]</i> 
----------------------------------	--

Test Results:	<p style="text-align: center;"><b>Test results are on next pages of the test report.</b></p> <p><i>The expanded measurement uncertainty is a product of standard measurement uncertainty and extension factor of <math>K = 2</math>, which corresponds to a coverage probability of approximately 95 % for a normal distribution.</i></p>
---------------	---

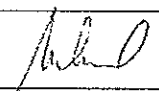
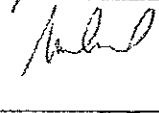
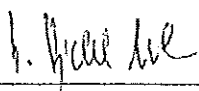
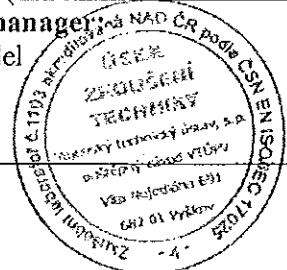
Address: Vojenský technický ústav, s.p. odštěpný závod VTÚPV Equipment Testing Centre Víta Nejedlého 691 682 01 Vyškov, CZ	Notes: <i>This test report is translation of Czech version of test report No. 194300-381/2016. In the case of difference is valid Czech version of this test report.</i>  <sup>1)</sup> <i>This standard is the Czech version of the standard EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013</i>
Tel.: +420 910 105 619 E-mail: Jan.Sot@vtusp.cz	

Výsledky zkoušek se týkají jen zkušebního předmětu. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

<b>Vojenský technický ústav, s.p.</b> The certified quality system according to ČSN EN ISO 9001		<b>Target / Order No.:</b> 16-19-5-93-3074/097
		<b>Report No.:</b> 194300-182/2016
Equipment Testing Centre Testing Laboratory No. 1103 accredited by CAI according to ČSN EN ISO/IEC 17025 EMC Testing Laboratory		<b>Copy No.:</b> 1 <b>Pages:</b> 33 <b>Appendixes:</b> -

## TEST REPORT

### ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY – IMMUNITY

<b>Applicant name and address:</b> ELVAC a.s., Hasičská 930/53, 700 30 Ostrava – Hrabůvka, Czech Republic	
<b>Identification of EUT: RTU7M</b> <b>Serial No.:</b> 051977 <b>Manufacturer:</b> ELVAC a.s., Hasičská 930/53, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic <b>Technical documentation:</b> Uživatelská příručka_RTU7M_Rev18_08#15.pdf	
<b>Test method:</b> <sup>1)</sup> ČSN EN 60255-26 ed.3:2014 art. 6, 7.2 and 8.2 (ČSN EN 61000-4-2 ed.2:2009, ČSN EN 61000-4-3 ed. 3:2006 + A1:2008 + Z1:2010 + A2:2011, ČSN EN 61000-4-4 ed.3:2013, ČSN EN 61000-4-5 ed.3:2015, ČSN EN 61000-4-6 ed.4:2014, ČSN EN 61000-4-8 ed.2:2010, ČSN EN 61000-4-11 ed.2:2005, ČSN EN 61000-4-12 ed.2:2007, ČSN EN 61000-4-16:1999 + A1:2005 + A2:2011, ČSN EN 61000-4-17:2000 + A1:2005 + A2:2009, ČSN EN 61000-4-18:2007 + A1:2011, ČSN EN 61000-4-29:2001)	
<b>Sample received:</b> 27.6.2016	<b>Test leader:</b> Radislav Mikšík 
<b>Date and place of test:</b> 27.6. - 30.6. + 14.7.2016 EMS hall, Vyškov	<b>Test carried out by:</b> Radislav Mikšík Ing. Jan Šotek 
<b>Issue date:</b> 2.8.2016	<b>Authorized by technical manager:</b> Ing. Milan Rýdel  
<b>Test Results:</b> <p style="text-align: center;">Test results are on next pages of the test report.</p> <p><i>Present extended measuring uncertainty is product of standard measuring uncertainty and extension factor of K = 2, what is 95 % probability of covering for normal distribution.</i></p>	
<b>Address:</b> Vojenský technický ústav, s.p. odštěpný závod VTÚPV Úsek zkoušení techniky Víta Nejedlého 691 682 01 VYŠKOV Czech Republic	<b>Notes:</b> This test report is word of word translation of Czech version of test report No. 194300-182/2016. In the case of difference is valid Czech version of this test report. <sup>1)</sup> These standards are the Czech versions of the European standards: EN 60255-26 ed.3:2013, EN 61000-4-2:2009, EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + IS1:2009 + A2:2010, EN 61000-4-4:2012, EN 61000-4-5:2014, EN 61000-4-6:2014, EN 61000-4-8:2010, EN 61000-4-11:2004, EN 61000-4-12:2006, EN 61000-4-16:1998 + A1:2005 + A2:2011, EN 61000-4-17:1999 + A1:2004 + A2:2009, EN 61000-4-18:2007 + A1:2010, EN 61000-4-29:2000
<b>Telephone:</b> +420 910 105 618 <b>Email:</b> radislav.miksik@vtusp.cz	

The test results contained within this report only relates to the EUT. This test report shall not be reproduced except in full, without written approval of testing laboratory.



Czech

TÜV - SÜD Czech s.r.o.  
Ostrava Office  
Teslova 2  
702 00 Ostrava-Přívov

# Test Report

(Inspection report according to EN ISO/IEC 17020)

Reference number **08.191.387**

Customer: **ELVAC a.s., Hasičská 930/53, 700 30 Ostrava, Hrabůvka**  
Order No., dated: **Order by email on 21 November 2014**  
Contracted TÜV SÜD Czech s.r.o.: **5401500755**

for sample/type:

Name:	RTU7M, modular system for measurement and control	
Manufacturer:	<b>See customer</b>	
Type:	<b>RTU7M</b>	
Characteristics:	<b>RTU7M</b> - modular control unit, which is primarily intended for controlling and collecting data in electricity grids. It is characterized by a small depth that makes it easy to fit into existing switchboards. The system consists of modules in the form of plug-in cards 19", 13", 11", 8" or 4.2" wide and 4U high aluminum tub.	
Parameters:	Name:	<b>RTU7M</b>
	Serial number:	<b>50083</b>
	Supply voltage:	<b>130-360 V DC or 90 - 260V AC</b> rated
	Rated current:	<b>0.8 A DC, 1 A AC</b>
	Input protection:	<b>T 4A fuse</b>
	Recommended external fusing:	<b>Recommended breaker 4 A or 6 A</b> char. C. External dual-field fusing is necessary for connecting to the IT system.
	Frequency:	<b>47-63 Hz</b>
	Backup battery:	<b>24 V DC battery backup is</b> maintained at 27.4 V
	Battery protection:	<b>Voltage check and periodic testing</b> of battery capacity
	Dimensions (WxHxD) mm:	<b>280 × 177.5 (4U) × 107.5</b>
	Operating temperature:	<b>-20 to +55°C</b>
	Storage temperature:	<b>-30 to +75°C</b>
	Casing:	<b>IP20</b>
Cards used for measuring:	<b>Power card - used to power the</b> <b>RTU7M unit, all cards and sub-</b> <b>units on the bus.</b>	<b>PWRI - 230 BAT 24/10</b> <b>s/n 520760</b>
	<b>Digital output card - Card with 10</b> <b>digital outputs. The inputs are</b> <b>galvanically isolated from the unit,</b> <b>but are not isolated from each</b>	<b>DI10-UPXL</b> <b>s/n 051042</b>

other.

<b>Communication card</b> - serves as a built-in communication converter and data concentrator.	<b>COMIO-PC2, GSM</b> s/n 526005
<b>Digital Input card</b> - Card with 20 digital Inputs	<b>DI20-UPXL</b> s/n 051035
<b>Digital output card</b> - card that provides 10 relay outputs with eight changeover contacts and two switch contacts.	<b>DO10-U</b> s/n 051041
<b>Card for indirect analog measurement</b> - separate unit with four three-phase measuring currents with galvanic isolation.	<b>M3ZQ-4I</b> s/n 050366
<b>EP card without DI/DO</b> - card equipped with one group of three-phase voltage inputs of 100 V (Un) and group of three-phase current inputs of 20 mA (In)	<b>EP-3U/100/120/3I/20/200-I</b> s/n 051007
<b>EP card without DI/DO</b> - card equipped with a group of three-phase voltage inputs of 230 V (Un) and group of three-phase current inputs of 20 mA (In)	<b>EP-3U/230/295/3I/20/200-I</b> s/n 051016
<b>EP card with DI/DO</b> - card equipped with one group of three-phase voltage inputs and measuring $U_0$ 230 V (Un) and group of three-phase current inputs and measuring $I_0$ 1 A (In). Furthermore, with a group of eight digital inputs and four digital outputs.	<b>EP-4U/230/295/4I/1/30A-I</b> <b>DI08-UPXL-DO04-U</b> s/n 051032
<b>Indication panel</b> equipped with 22 LEDs, two Ethernet ports and 230V AC power supply	<b>ESP7-2ETH/F-230</b> s/n 520006
<b>VCM module</b> Module with resistance dividers to reduce the measured voltage and over-voltage category	<b>VCM-295/120/235</b> s/n 527363

**According to ČSN EN 61010-1 ed.2:2011**  
**2015-02-11**

Type of test:  
Date of receipt of the sample/type:  
Test performed by:  
Test procedure:

TÜV SÜD Czech s.r.o. (through the office given in the header) instructions I 540-015-2 and according to the articles of ČSN EN 61010-1 ed.2:2011 listed below  
article 5.1.1-5.1.7 - pass,  
article 5.2-5.4 - pass,  
article 6.1-6.4.3 - pass,  
article 6.5-6.5.2.4 - pass,  
article 6.5.3, 6.5.5 - pass,  
article 6.6.2-6.6.4 - pass,  
article 6.7.1-6.7.2.2.1 - pass,  
article 6.7.2.2.3 - pass,  
article 6.7.3-6.7.3.4.4 - pass,  
article 6.8.3-6.11.2 - pass,  
article 6.11.3.2-7.2 - pass,

(

(

\_\_\_\_\_



article 7.5-7.5.2, 8.1 - pass,  
article 9.6.1, 9.6.3 - pass,  
article 10.1 - 10.5.1 - pass,  
article 13.2.2, 14.3 - pass,  
article 14.4, 14.8 - pass,  
Annex A - pass,  
Annex B - pass,  
Annex K - pass,

For more information about the test: ----

**Test conditions:**

Location of measurements: **TÜV SÜD Czech s.r.o. laboratory**  
Atmospheric conditions of the test: **Temperature of 20°C during the test  
37% humidity during the test**

**Test equipment:**

not used

**Gauges and test equipment used:**

- calliper 0-150 mm ...PM-2209
- Instruments monitor temperature and humidity ALMENO ...PM-2161
- HT 5053 - High-voltage test source ... PM-2175
- KV4-DC-2005 - High-voltage DC source ... ZZ-270
- MPO 02 A - Electrical measuring device ... PM-2190
- PU 194 Delta - Tester of electrical appliances and tools 10A... PM-2193
- Test finger for testing the protective casing - articulated and smooth... PM-2199
- UCS500 M4 - Generator of transition processes ... PM-2283

All measuring and testing equipment are subject to regular calibration

**The results of the test carried out on 2015-02-11:**

**Article 6.5.2.4** - Impedance measurement between the protected terminal and each accessible part of the chassis (the device is intended for permanent installation in the switchboard. The power cord is connected during installation) measured value of  $R_{PE} = 0.06 \Omega < 0.1 \Omega$  measured between the earth screw and body

**According to Annex K table K3** Clearances and creepage distances for AC circuits of over-voltage category III, for contamination degree 2 the prescribed clearance for the material of printed circuit boards is 3 mm for voltages up to 300 V.

- a) between AC circuits and SELV card PWRI - 230 BAT24/10 - 6 mm required distance of 6 mm - **OK**,
- b) between digital inputs and SELV card DI10-UPXL - 6 mm required distance of 6 mm, - **OK**,
- c) between individual digital inputs of the card DI10-UPXL card - 6 mm required distance of 5.5 mm, - **OK**
- d) between digital inputs and SELV card DI20-UPXL - 6 mm required distance of 6 mm, - **OK**,
- e) between individual digital inputs of card DI20-UPXL - 3 mm required distance of 3 mm, - **OK**
- f) between digital outputs and SELV of card DO10-U - 6 mm required distance of 6 mm, - **OK**,

- g) between individual digital outputs of card DO10-U - 3 mm required distance of 3 mm, - **OK**
- h) between SELV and voltage inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm required distance of 6 mm, - **OK**
- i) between SELV and current inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm required distance of 6 mm, - **OK**
- j) between individual voltage inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 5.5 mm required distance of 5.5 mm, - **OK**
- k) between individual voltage inputs and current inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm required distance of 6 mm, - **OK**
- l) between individual current inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 3 mm required distance of 3 mm, - **OK**
- m) between groups of digital inputs and outputs of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**
- n) between SELV and digital inputs of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**
- o) between SELV and digital outputs of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**
- p) between SELV and current inputs of card M3ZQ-4I - 3 mm, required distance of 3 mm, - **OK**
- q) between the AC circuit and Ethernet ports of panel ESP7-2ETH/F-230 - 11.5 mm, required distance of 6 mm, - **OK**

**According to Annex K table K. 4** Clearances and creepages for AC circuits of over-voltage category IV, for contamination degree 2 the prescribed clearance for the material of printed circuit boards is 2 mm for voltages up to 150 V.

- a) between SELV and voltage inputs of the cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**
- b) between SELV and current inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**
- c) between individual voltage inputs of the cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 5.5 mm, required distance of 5.5 mm, - **OK**
- d) between voltage inputs and current inputs of cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**
- e) between individual current inputs of the cards EP-3U/100/120/3I/20/200-I, EP-3U/230/295/3I/20/200-I, EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 3 mm, required distance of 3 mm, - **OK**
- f) between groups of digital inputs and outputs of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-I-DI08-UPXL-DO04-U - 6 mm, required distance of 6 mm, - **OK**

**According to Annex K table K.4** Clearances and creepage distances for AC circuits of over-voltage category IV, for contamination degree 2 the prescribed clearance for the material of printed circuit boards is 5.5 mm for voltages up to 300 V.

- a) between individual voltage inputs of the module **VCM-295/120/235** - 8 mm, required distance of 8 mm, - **OK**

**According to Annex K table K.11 Clearances and test voltage for the secondary circuits of AC circuits of over-voltage category III, prescribed clearance of 1.5 mm.**

- a) between SELV and RS-232/485 of card COMIO-PC2, GSM - 1.5 mm required distance of 1.5 mm, - **OK**  
b) between SELV and Ethernet of card COMIO-PC2, GSM - 1.5 mm required distance of 1.5 mm, - **OK**  
c) between RS-232/485 and RS-232/485 of card COMIO-PC2, GSM - 1.5 mm required distance of 1.5 mm, - **OK**  
d) between RS-232/485 and Ethernet of card COMIO-PC2, GSM - 1.5 mm required distance of 1.5 mm, - **OK**

**According to article 6.8.3.1 and Annex K table K6 the test voltage for solid insulation in AC circuits of over-voltage category III. Test carried out according to article K 1.3.1 a) for a period of 1 min.:**

1. between the primary and secondary parts reinforced insulation 3510 V - **OK**
2. between cards PWRI - 230 BAT, 24/10 and DI10-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
3. between the input terminals of card PWRI-230 BAT, 24/10 and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
4. between SELV and the digital inputs of card DI10-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
5. between individual groups of digital inputs of card DI10-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
6. between the digital inputs of card DI10- UPXL and RS-232/485 no. 1 of cardCOMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
7. between the digital inputs of card DI10- UPXL and RS-232/485 no. 2 of cardCOMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
8. between the digital inputs of card DI10- UPXL and Ethernet cardsCOMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
9. between the digital inputs of card DI10- UPXL and the antenna connector of card COMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
10. between individual digital inputs of card DI10-UPXL and the chassis of the base isolation 2210 V - **OK**
11. between the digital inputs of card DI20- UPXL and RS-232/485 no. 1 of cardCOMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
12. between the digital inputs of card DI20- UPXL and RS-232/485 no. 2 of cardCOMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
13. between the digital inputs of card DI20- UPXL and Ethernet cardsCOMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
14. between the digital inputs of card DI20- UPXL and the antenna connector of card COMIO-PC2, GSM reinforced insulation 3510 V - **OK**
15. between SELV and the digital inputs of card DI20-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
16. between individual groups of digital inputs of card DI20-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
17. between individual digital inputs of card DI20-UPXL and the chassis of the base isolation 2210 V - **OK**
18. between SELV and the digital outputs of card DO10-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
19. between SELV and the individual digital outputs of card DO10-U reinforced insulation 3510 V - **OK**

20. between the digital outputs of card DO10-U and the digital inputs of card DI20-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
21. between the digital outputs of cards DO10-U and DI10-UPXL reinforced insulation 3510 V - **OK**
22. between individual digital outputs of card DO10-U and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
23. between SELV and the analog inputs of card M3ZQ-4I and reinforced insulation for an effective value of voltage 150V AC of over-voltage category III 2210 V - **OK**
24. between cards M3ZQ-4I and DO10-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
25. between individual analog inputs of card M3ZQ-4I and the chassis of base insulation 1390 V (for an effective value of voltage between the phase and middle conductor 150 V) - **OK**
26. between SELV and the analog input voltage of card EP-3U/100/120/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
27. between SELV and the analog input voltage of card EP-3U/100/120/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
28. between the voltage and current analog inputs of card EP-3U/100/120/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
29. between the analog inputs of card EP-3U/100/120/3I/20/200-I and the analog inputs of card M3ZQ-4I reinforced insulation 3510 V - **OK**
30. between the analog voltage input of card EP-3U/100/120/3I/20/200-I and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
31. between the analog current input of card EP-3U/100/120/3I/20/200-I and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
32. between SELV and the analog input voltage of EP-3U/230/295/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
33. between SELV and the analog input current of card EP-3U/230/295/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
34. between the analog voltage and current inputs of card EP-3U/230/295/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
35. between the analog inputs of card EP-3U/230/295/3I/20/200-I and the analog inputs of card M3ZQ-4I reinforced insulation 3510 V - **OK**
36. between cards EP-3U/230/295/3I/20/200-I and EP-3U/100/120/3I/20/200-I reinforced insulation 3510 V - **OK**
37. between the analog voltage input of card EP-3U/230/295/3I/20/200-I and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
38. between the analog input current of card EP-3U/230/295/3I/20/200-I and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
39. between SELV and the analog input voltage of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
40. between SELV and the analog input current of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
41. between SELV and the digital input of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
42. between SELV and the digital output of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
43. between the individual inputs and outputs of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
44. between the digital input of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
45. between the digital output of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
46. between the analog input voltage of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**

- 47. between the analog input current of card EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U and the chassis of the base insulation 2210 V - **OK**
- 48. between cards EP-3U/230/295/3I/20/200-I and EP-4U/230/295/4I/1/30A-IDI08-UPXL-DO04-U reinforced insulation 3510 V - **OK**
- 49. between the AC circuit and Ethernet ports of the indication panel ESP7-2ETH/F-230 reinforced insulation 3510 V - **OK**

article K.2.2 test voltage for solid insulation of **secondary circuits** of over-voltage category III for AC test voltage for basic and supplementary insulation according to table K.11 for reinforced insulation with the values according to table K. 11. is multiplied by 1.6, the test is carried out according to article 6.8.3.1:

- a) between SELV and RS-232/485 no. 1 of card COMIO-PC2, GSM base insulation 1800 V - **OK**
- b) between SELV and RS-232/485 no. 2 of card COMIO-PC2, GSM base insulation 1800 V - **OK**
- c) between SELV and Ethernet cards COMIO-PC2, GSM base insulation 1500 V - **OK**
- d) between RS-232/485 no. 1 and RS-232/485 no. 2 of card COMIO-PC2, GSM base insulation 1800 V - **OK**
- e) between RS-232/485 no. 1 and Ethernet cards COMIO-PC2, GSM base insulation 1800 V - **OK**
- f) between RS-232/485 no. 1 and the antenna connector of card COMIO-PC2, GSM base insulation 1500 V - **OK**
- g) between the Ethernet connectors of the indication module ESP7-2ETH/F-230 base insulation 1800 V - **OK**

**Annex A** - touch current of the value required for equipment of protection class I is 3.50 mA. The measured value 1 mA.

**Annex B** - Several potentially hazardous points were identified in the equipment where there was the possibility of electrical shock, namely these points:

- a) Ventilation holes - size of the hole 2 mm < 4 mm metal test rod with a diameter of 4 mm failed to get through - pass
- b) Connectors for: digital inputs and outputs, voltage and current inputs, individual connectors are, for functionality, provided with recommendations in the instructions against parts with a key (renowned manufacturer WAGO) to prevent the insertion of another object.

#### Test evaluation:

The equipment passed the above tests according to the standard **ČSN EN 61010-1 ed.2:2011**

#### Annexes:

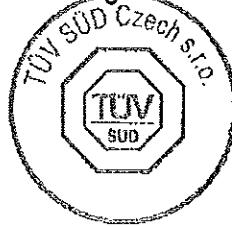
without attachments

Test Report ref. no. 08.191.387

The test results given in this report shall apply only to the assessed equipment.  
The report cannot be reproduced except in full without the consent of TÜV SÜD Czech s.r.o. and the customer.

Ostrava, 23 April 2015

Inspector for TÜV SÜD Czech s.r.o.: Ing. Jiří Rohel



Head of office of TÜV SÜD Czech s.r.o.: Ing. Roman Prášek, Ph.D.

A handwritten signature in the left margin, likely belonging to the inspector or head of office.

A handwritten signature in the right margin, likely belonging to the inspector or head of office.

A handwritten signature at the bottom right of the page.

## REPORT OF PERFORMANCE

CLIENT Whipp & Bourne (1975) Ltd.,  
Castleton, Rochdale, United Kingdom  
MANUFACTURER Whipp & Bourne (1975) Ltd.,  
Castleton, Rochdale, United Kingdom  
APPARATUS A three-phase SF<sub>6</sub>-insulated automatic circuit-recloser equipped with vacuum interrupters  
DESIGNATION GVR 27/12

### RATINGS ASSIGNED BY THE MANUFACTURER

Maximum voltage	27	kV, rms
Continuous current	630	A, rms
Frequency	50	Hz
Symmetrical interrupting current at 27 kV, rms	12	kA, rms
SF <sub>6</sub> -insulation pressure at 20 °C	1.0	bar(abs) (1)
Operating duty	O-0.25 s-CO-0.25 s-CO-0.25 s-C-IDMT(2)-O	

(1) The equipment is filled with SF<sub>6</sub> gas as an insulant only.  
(2) IDMT = Inverse Delay Minimum Time

The tests have been carried out in accordance with the client's instructions.

Date of tests 29th March 1996

The performance of the apparatus tested and the observations made during the tests have been recorded in the tables with test results and the oscillograms

### THIS REPORT CONSISTS OF:

Sheets	5
Circuit diagrams	1
Oscillograms	3
Photographs	3
Logbooks	2
Conclusion sheet	B70E

© Copyright: Publication or reproduction of the contents of this report in any other form than a complete copy to the letter, is not allowed without our written consent.



KEMA Nederland B.V.

H.W. Kempen

0229 Arnhem, 10th May 1996

## CERTIFICATE OF INTERRUPTING PERFORMANCE

## PART 1

**APPARATUS** A three-phase SF<sub>6</sub>-insulated automatic circuit-recloser equipped with vacuum interrupters

**DESIGNATION** GVR 38/8      **SERIAL No.** Unk D

Rated voltage	38 kV	Rated frequency	50 Hz (1)
Rated current	630 A	Rated SF <sub>6</sub> -insulation pressure at 20 °C	1.0 bar(abs) (2)

**MANUFACTURER** Whipp & Bourns (1975) Ltd.,  
Castleton, Rochdale, United Kingdom

**DATE OF TESTS** 15th May, 3rd and 4th June 1997

(1) This rating is not in accordance with ANSI/IEEE C37.60.  
(2) The equipment is filled with SF<sub>6</sub> gas as an insulant only.

The apparatus, constructed in accordance with the description, drawings and photographs incorporated in this Certificate, has been subjected to the series of proving tests in accordance with ANSI/IEEE C37.60, Table 4 (See note on sheet 1).

THE RESULTS ARE SHOWN IN THE RECORD OF PROVING TESTS AND THE OSCILLOGRAMS ATTACHED HERETO. THE VALUES OBTAINED AND THE GENERAL PERFORMANCE ARE CONSIDERED TO COMPLY WITH THE ABOVE STANDARD AND TO JUSTIFY THE RATINGS ASSIGNED BY THE MANUFACTURER AS LISTED ON SHEET 1.

This Certificate and Record of Proving Tests applies only to the specific piece of apparatus tested from the particular place of manufacture. The responsibility for conformity of any apparatus having the same designation with that tested rests with the manufacturer at the place of manufacture of that apparatus.

### THE DOCUMENTS FORMING PART OF THIS CERTIFICATE ARE:

Sheets	20	} PART 1
Circuit diagrams	4	
Oscillograms	92	
Drawings	11	
Photographs	2	
Information sheet	B70E	} PART 2 (numbers are listed on sheet 2 of PART 1).
Drawings	3	

\* Copyright: Only integral reproduction of the complete Certificate, or a reproduction of this page accompanied by the page(s) on which are stated the tests performed and the assigned rated characteristics of the apparatus tested, is allowed without written permission of KEMA.



KEMA Nederland B.V.

H.W. Kempen

Arnhem, 8th August 1997

0230



## CERTIFICATE OF INTERRUPTING PERFORMANCE

## PART 1

**APPARATUS** A three-phase SF<sub>6</sub>-insulated automatic circuit-recloser equipped with vacuum interrupters

**DESIGNATION** GVR 27/12

Rated voltage	27 kV	Rated frequency	50 Hz (1)
Rated current	830 A	Rated SF <sub>6</sub> -insulation pressure at 20 °C	1.0 bar(abs) (2)

**MANUFACTURER** Whipp & Bourne (1975) Ltd.,  
Castleton, Rochdale, United Kingdom

**DATE OF TESTS** 10th October 1995

(1) This rating is not in accordance with ANSI/IEEE C37.60.  
(2) The equipment is filled with SF<sub>6</sub> gas as an insulant only.

The apparatus, constructed in accordance with the description, drawings and photographs incorporated in this Certificate, has been subjected to the series of proving tests in accordance with ANSI/IEEE C37.60, Table 4.

THE RESULTS ARE SHOWN IN THE RECORD OF PROVING TESTS AND THE OSCILLOGRAMS ATTACHED HERETO. THE VALUES OBTAINED AND THE GENERAL PERFORMANCE ARE CONSIDERED TO COMPLY WITH THE ABOVE STANDARD AND TO JUSTIFY THE RATINGS ASSIGNED BY THE MANUFACTURER AS LISTED ON SHEET 1.

This Certificate and Record of Proving Tests applies only to the specific piece of apparatus tested from the particular place of manufacture. The responsibility for conformity of any apparatus having the same designation with that tested rests with the manufacturer at the place of manufacture of that apparatus.

### THE DOCUMENTS FORMING PART OF THIS CERTIFICATE ARE:

Sheets	18	} PART 1
Circuit diagrams	5	
Oscillograms	148	
Drawings	11	
Photographs	3	
Information sheet	B70E	
Drawings	4	- PART 2 (numbers are listed on sheet 2 of PART 1).

\* Copyright: Only integral reproduction of the complete Certificate, or a reproduction of this page accompanied by the page(s) on which are stated the tests performed and the assigned rated characteristics of the apparatus tested, is allowed without written permission of KEMA.

0231



KEMA Nederland B.V.

H.W. Kemper

Arnhem, 15th November 1995

# RAAD VOOR ACCREDITATIE

Dutch Accreditation Council RvA  
PO Box 2768 NL-3500 GT Utrecht



The Dutch Accreditation Council RvA, by law appointed as the national accreditation body for The Netherlands, hereby declares that accreditation has been granted to:

## **KEMA Nederland B.V. High-Voltage Laboratory Arnhem**

The organisation has demonstrated to be able to generate technical valid results in a competent way and work according to a management system.

This accreditation is based on an assessment against the requirements as laid down in ISO/IEC 17025:2005.

The accreditation covers the activities as specified in the authorized annex bearing the registration number.

The accreditation is valid provided that the organisation continues to meet the requirements.

The accreditation with registration number:

**L 218**

is granted on 26 March 2014

This declaration is valid until

**1 April 2018**

The accreditation has been granted for the first time on

**17 November 1994**

The Chief Executive

Ir. J.C. van der Poel

**0232**

Annex to ISO/IEC 17025:2005 declaration of accreditation for registration number: L 218

RAAD VOOR ACCREDITATIE



of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014** to **01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
1	Coils and/or windings of rotating electrical machines	AC voltage test Lightning impulse voltage test	IEC 60034
2	Power transformers	AC voltage test Lightning impulse voltage test Temperature-rise test Capacitance and tan $\delta$ measurement Power measurement DC resistance measurement Temperature measurement Sound level measurement R.I.V. measurement Partial discharge measurement SFRA measurement Verification of voltage ratio and phase displacement Low ambient test on dry-type transformer Thermal shock test on dry type transformer Condensation test on dry-type transformer Humidity penetration test on dry-type transformer Inspection of the active part	IEC 60076-1, -2, -3, -10, -11, -13, -15, -16, -18 CISPR 16 STL Guide to IEC 60076 NEN-EN 50464-1 NEN-EN 50541-1 IEEE Std. C57.12.00 IEEE Std. C57.12.90 IEEE Std. C57.12.91
3	AC Metal-enclosed switchgear and controlgear above 1 kV and $\leq$ 52 kV and prefabricated substations	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection R.I.V. measurement	IEC 62271-200 STL Guide to IEC 62271-200 IEC 62271-202 STL Guide to IEC 62271-202 IEEE C37.20.2 IEEE C37.21 ANSI C37.54 ANSI C37.55 IEC 60529

0233

This annex has been approved by:

Ir. J.C. van der Poel  
 Chief Executive

Annex to ISO/IEC 17025:2005 declaration of accreditation for registration number: L 218



of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014** to **01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
4	AC Insulation-enclosed switchgear and controlgear above 1 kV and ≤ 52 kV	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection R.I.V. measurement	IEC 62271-201 IEC 60529
5	Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	AC voltage test Lightning impulse voltage test Switching impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement R.I.V. measurement	IEC 62271-203 STL Guide to IEC 60517 IEEE Std C37.122
6	High-voltage AC circuit breakers	AC voltage test Lightning impulse voltage test Switching impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement R.I.V. measurement Test under wet conditions	NEN-EN-IEC 62271-100 STL Guide to IEC 62271-100 IEEE Std C37.09 IEEE Std C37.013 NEN-EN 50152-1
7	High-voltage AC disconnectors and earthing switches	AC voltage test Lightning Impulse voltage test Switching impulse voltage test Temperature-rise test Partial discharge measurement DC resistance measurement R.I.V. measurement Test under wet conditions Temperature measurement	IEC 62271-102 STL Guide to IEC 62271-102 IEEE Std C37.34 IEEE Std C37.41
8	High-voltage AC switches	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection	NEN-EN-IEC 62271-103 STL Guide to IEC 60265-1 NEN-EN-IEC 62271-104 IEEE Std C37.74

Annex to ISO/IEC 17025:2005 declaration of accreditation for registration number: L 218



of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014** to **01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
9	High-voltage AC contactors	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection	NEN-EN-IEC 62271-106
10	Automatic circuit reclosers and fault interrupters	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection	IEC 62271-111/ IEEE Std C37.60
11	Busducts	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection	IEEE Std C37.23
12	High-voltage AC switch-fuse combinations and high-voltage AC fuses	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Verification of degree of protection	IEC 62271-105 IEEE Std C37.41 IEEE Std C37.74 NEN-EN-IEC 60282-1 IEC 60282-2 STL Guide to IEC 60282-1 STL Guide to IEC 60282-2

0235

of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014** to **01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
13	Insulators and insulated bushings	AC voltage test Lightning impulse voltage test Partial discharge measurement Test under wet conditions Thermal-mechanical performance test Electro-mechanical failing load test R.I.V. measurement Pollution tests Temperature measurement Visible corona test Steep front wave flashover test Porosity test Visual and dimensional test Galvanizing test Thermal shock test Thermal cycle test Water absorption test Impact test Test of housing: tracking and erosion tests	IEC 60137 IEEE Std C57.19.00 IEEE Std C57.19.01 IEC 60168 IEC 60383 IEC 60507 IEC 60660 IEC 61109 IEC 62217 ANSI C29.1, -2, -6, -7, -12, -13 CAN/CSA C411.1
14	Cables	AC voltage test DC voltage test Lightning impulse test Heat cycle voltage test Capacitance and tan $\delta$ measurement Partial discharge measurement Insulation resistance measurement DC resistance measurement Temperature measurement Condition test of XLPE cable Water penetration test Bending test	IEC 60055 IEC 60141 IEC 60502 IEC 60840 IEC 62067 NEN-HD 620 NEN-HD 632 NEN 3619 BS 6622 BS 7835 BS 7870 BS 7912 BS 7970
15	Cable accessories	AC voltage test DC voltage test Lightning impulse voltage test Heat cycle voltage test Temperature measurement Partial discharge measurement Insulation resistance measurement Test under wet conditions Pollution tests R.I.V. measurement Water penetration test Impact test	IEC 60502-4 IEC 60055 IEC 60840 IEC 62067 HD 629-1 HD 629-2 NEN-HD 632 IEEE Std 48 IEEE Std 404

Annex to ISO/IEC 17025:2005 declaration of accreditation for registration number: L 218



of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014 to 01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
16	Current transformers	AC voltage test Lightning impulse voltage test Switching impulse voltage test Temperature-rise test Capacitance and tan $\delta$ measurement Partial discharge measurement Accuracy test Test under wet conditions Temperature measurement Inspection of active part	NEN-EN-IEC 60044-1 NEN-EN-IEC 60044-6 IEC 60044-8
17	Voltage transformers	AC voltage test Lightning impulse voltage test Switching impulse voltage test Temperature-rise test Capacitance and tan $\delta$ measurement Partial discharge measurement Temperature measurement Accuracy test Test under wet conditions Leakage test Inspection of active part	IEC 61869-1 IEC 61869-3 IEC 61869-5 IEC 60044-7
18	Capacitors	AC voltage test Lightning impulse voltage test Capacitance and tan $\delta$ measurement Temperature measurement Test under wet conditions Thermal stability test Short-circuit discharge test Endurance test Sealing test Self-healing test Destruction test Ageing test	IEC 60358 IEC 60831 IEC 60871
19	Surge arresters	AC voltage test Lightning impulse voltage test Switching impulse voltage test Current impulse test Pollution tests Partial discharge measurement Temperature measurement Ageing test R.I.V. measurement	IEC 60099 IEEE Std C62.11

Annex to ISO/IEC 17025:2005 declaration of accreditation for registration number: L 218



of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014** to **01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
20	Reactors	AC voltage test Lightning Impulse voltage test Switching Impulse voltage test Temperature-rise test Impedance measurement AC resistance measurement Power measurement DC resistance measurement Temperature measurement Acoustic sound level measurement Verification of voltage ratio and phase displacement check	IEC 60076-6 IEEE Std C57.21
21	Compression and mechanical connectors	Temperature-rise test Temperature measurement DC resistance measurement Mechanical tests	IEC 61238-1
22	Protection relays & substation automation equipment	Functional requirements	IEC 60255-1 IEC 60255-8 IEC 60255-12 IEC 60255-13 IEC 60255-16 IEC 60255-127 IEC 60255-151 IEEE C37.112
		Product safety requirements	IEC 60255-1 IEC 60255-27
		EMC requirements	IEC 60255-1 IEC 60255-26 IEC 60255-22 series IEC 60255-11 IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-8 IEC 61000-4-9 IEC 61000-4-10 IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-16 (only 50 Hz) IEC 61000-4-17 IEC 61000-4-18 IEC 61000-4-29 IEEE C37.90 IEEE C37.90.1 IEEE C37.90.2 IEEE C37.90.3

0238



Annex to ISO/IEC 17025:2005 declaration of accreditation for registration number: L 218

RAAD VOOR ACCREDITATIE



of **KEMA Nederland B.V.**  
**High-Voltage Laboratory**  
**Arnhem**

This annex is valid from: **26-03-2014** to **01-04-2018**

Replaces annex dated: **26-10-2011**

No.	Material or product	Type of activity	Internal reference number
	Protection relays & substation automation equipment	Energizing quantities	IEC 60255-1
		Climatic environmental tests	IEC 60255-1 IEC 60068-2-2 tests Bd, Bb IEC 60068-2-1 tests Ad, Ab IEC 60068-2-14 test Nb IEC 60068-2-78 test Cab IEC 60068-2-30 test Db
		Mechanical environmental tests	IEC 60255-1 IEC 60255-21 series
23	Electrical Energy Meters	Tests of <ul style="list-style-type: none"> <li>- insulation properties,</li> <li>- accuracy requirements,</li> <li>- disturbances of long duration,</li> <li>- electrical requirements,</li> <li>- electromagnetic compatibility,</li> <li>- the effect of climatic environments,</li> <li>- mechanical requirements.</li> </ul>	IEC 62052-11 and IEC 62053-11/21/22/23 EN 50470-1/2/3  - Directive 2004/22/EC, annex I, B, F and MI-003

Remark  
 "in accordance with" is applicable for all standards.

0239



Наръчник на потребителя

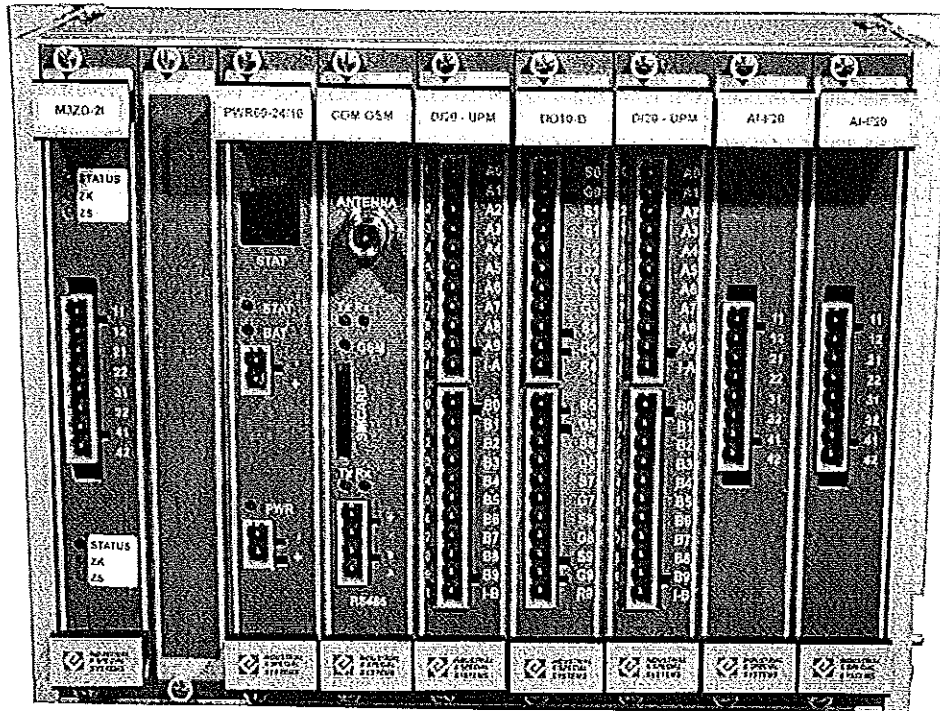
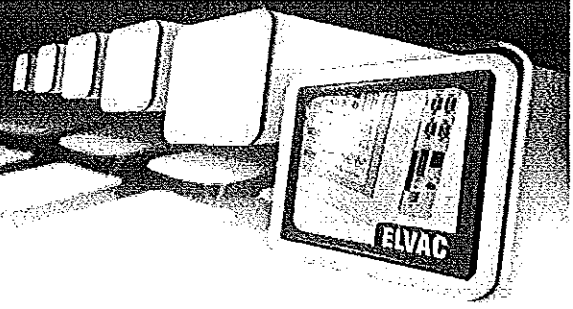


Рис. 1 – оборудвана вана RTU7M-8

0240

**„ЕЛИОС БГ” ЕООД  
ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ**

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: [elios@abv.bg](mailto:elios@abv.bg)

*Превод от английски език*

WHIPP & BOURNE



**ИНСТРУКЦИИ ЗА МОНТАЖ, РАБОТА И ПОДДРЪЖКА**

**РЕЗЕРВОАР GVR**

Уип и Борн  
Разпределителни работи  
Касълтън  
Рочдейл  
Ланкашър  
Англия  
OL11 2SS Великобритания

Телефон: Национален 01706 632051  
Международно + 44 1706 632051  
Факс: 01706674236  
Имейл: [gvrsupport@whipps.fki-et.com](mailto:gvrsupport@whipps.fki-et.com)



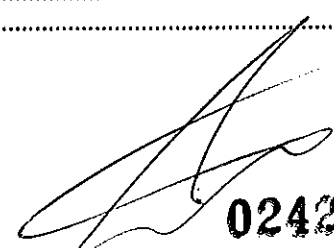
Издание А, август 2003 г.  
DGGEI980Tank DriboSpol01.doc



**0241**

i  
**Съдържание**

Съдържание.....	i
Таблица на фигурите.....	ii
<b>1 ВЪВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>1</b>
<b>2 ОБЩО ОПИСАНИЕ .....</b>	<b>2</b>
2.1 СТАНДАРТНИ КВАЛИФИКАЦИОННИ СПЕЦИФИКАЦИИ КЪМ ANSI / IEEE C37.60 1981 г.3	
2.2 КОМПОНЕНТИ НА ПРЕКЪСВАЧА .....	4
2.2.1 ПРЕКЪСВАЧИ.....	4
2.2.2 МАГНИТЕН ЗАДВИЖВАЩ МЕХАНИЗЪМ .....	4
2.2.3 ЗАДВИЖВАНЕ.....	5
2.2.4 ВТУЛКИ .....	5
2.2.5 ТОКОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ .....	5
2.2.6 ПРИСТАВКА НА ПРЕГРАДАТА И СВЪРЗВАНЕ НА ПЪПНАТА ВРЪВ .....	5
2.2.7 УСТРОЙСТВО ЗА РЪЧНО ИЗКЛЮЧВАНЕ/БЛОКИРАНЕ (КОГАТО Е МОНТИРАНО).....	5
2.2.8 САМОРАЗРУШАВАЩ СЕ ДИСК ЗА ОБЛЕКЧАВАНЕ НА НАЛЯГАНЕТО.....	5
2.2.9 СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ГАЗ SF6.....	5
2.2.10 МОЛЕКУЛЯРНО СИТО .....	6
2.3 КОНТРОЛНА КУТИЯ.....	6
2.4 ДИАГРАМИ.....	6
<b>3 ОПАКОВАНЕ, РАБОТА И СЪХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
3.1 ОПАКОВАНЕ И ТРАНСПОРТИРАНЕ .....	6
3.2 ПРЕНАСЯНЕ И РАЗОПАКОВАНЕ.....	7
<b>4 ИЗПИТВАНЕ И ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ.....</b>	<b>7</b>
4.1 ИНСПЕКЦИЯ.....	7
4.1.1 ВИЗУАЛНА ИНСПЕКЦИЯ .....	7
4.2 ИЗПИТВАНЕ.....	7
4.2.1 НАЛЯГАНЕ НА ГАЗ.....	7
4.2.2 СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ОСНОВНАТА ВЕРИГА (Отчитане по Ductor).....	8
4.2.3 РЪЧНО ИЗКЛЮЧВАНЕ/БЛОКИРАНЕ.....	8
4.2.4 ИЗОЛАЦИЯ НА ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ .....	8
4.3 ИНСТАЛАЦИЯ.....	9
4.3.1 ПОДГОТОВКА НА СТЬЛБА.....	9
4.3.2 СТАНДАРТНО МОНТИРАНЕ НА СТЬЛБ .....	9
4.3.3 ПОВДИГАНЕ НА РЕЗЕРВОАРА.....	10
4.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗЕМЯ .....	10
4.5 ВРЪЗКА С ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ.....	10
4.6 ОТКЛОНИТЕЛИ НА ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ .....	11
<b>5 ПОДДРЪЖКА .....</b>	<b>12</b>
5.1 ОПЕРАТИВНИ РАБОТНИЦИ.....	12
5.2 ИНТЕРВАЛ НА ПОДДРЪЖКАТА .....	12
5.2.1 ВТУЛКИ.....	12
5.2.2 ВАКУУМНИ ПРЕКЪСВАЧИ.....	12
5.2.3 НАЛЯГАНЕ НА ГАЗ.....	13
5.2.4 СТЕПЕНИ НА ТОКОВ ТРАНСФОРМАТОР.....	13
5.2.5 ОСНОВЕН РЕМОТ. ДОСТЪП ДО РЕЗЕРВОАР .....	13
5.2.6 ОТСТРАНЯВАНЕ НА ГАЗА.....	13
5.2.7 ПОВТОРНО ЗАПЕЧАТВАНЕ НА РЕЗЕРВОАРА .....	14
5.2.8 ПОВТОРНО ПЪЛНЕНЕ НА РЕЗЕРВОАРА .....	14




0242



## Таблица на фигурите

Фигура 1. Реклоузер GVR.....	1
Фигура 2. Състав на резервоара на прекъсвача.....	2
Фигура 3. Монтаж на прекъсвач на GVR.....	4
Фигура 4. Повдигане на резервоара.....	7
Фигура 5. Изглед на резервоара GVR.....	7
Фигура 6. Вентил за пълнене с SF6.....	7
Фигура 7. Устройство за ръчно задействане / блокиране.....	8
Фигура 8. Крепежни елементи.....	9
Фигура 9. Връзки за високо напрежение.....	10-11
Фигура 10. Подреждане за отклонители на пренапрежения.....	11
Фигура 11. Междинни токови трансформатори.....	13



DGGE1980Tank\_DriboSpol01.doc





0243

Издание А, август 2003 г.



## ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ

Всички оператори трябва да притежават достатъчно умения, за да могат да работят безопасно и компетентно на това оборудване. Потребителят трябва да определи нивото на обучение, което се изисква от операторите, в съответствие с работата, която всеки от тях ще предприеме.

Всички подходящи предпазни мерки за безопасност трябва да се спазват стриктно при инсталирането, експлоатацията и поддръжката на това оборудване.

В случай на електрическа дъга, възникваща в газа SF6, потребителят трябва да се позове на своя Кодекс на практиката при справяне със замърсяването.

Персоналът, работещ със или близо до оборудването, трябва да познава съвременните методи на реанимация. В това оборудване се използват напрежения, способни да причинят смърт. Изпитването трябва да се извършва само от оторизиран персонал.

### Препоръчителни предпазни мерки при работа и съхранение.

Работата с оборудването трябва да бъде в съответствие с това Ръководство за експлоатация, като се отчитат по-специално изискванията за безопасност, включително рискът от токов удар. В новото състояние с него може да се борави ръчно. В използваното или прегрято състояние трябва да се борави внимателно с ръкавици.

### Препоръчителна процедура в случай на пожар или електрическа повреда.

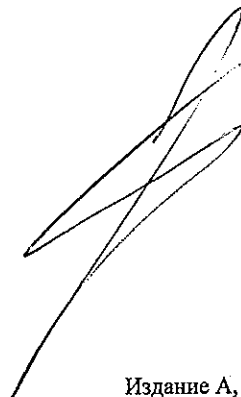
Ако устройството прегрее или понесе електрическа неизправност, може да се повредят изолационната система, кабелите, формите, набивките и уплътненията. Материалите, използвани в тези компоненти, са сложни органични съединения, които, когато се разграждат чрез топлина или електрическо действие, произвеждат голям брой химични съединения в газообразни, течни и твърди форми. Много от газообразните и течните продукти са силно запалими и токсични. Моля, обърнете се към текущата практика и наредбите, когато боравите с тях.

### Клиентски модификации;

Модификации на оборудването не трябва да се извършват без консултация с производителя. По-специално са възможни рискове поради:

- 1) Въвеждането на несъвместими киселини, основи или разтворители
- 2) Получаването на токсични изпарения в резултат на например заваряване, спояване или залепване
- 3) Въвеждане на неодобрени материали и последващи опасности в пожар



0244



**ОБОБЩЕНИЕ НА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯТА**

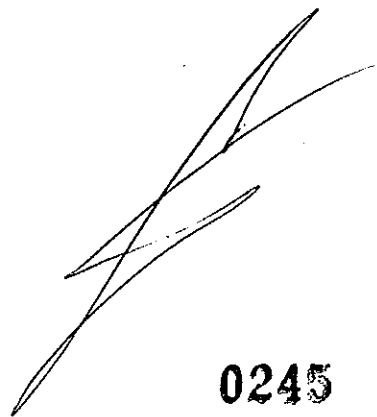
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Освен ако лостът за ръчно изключване/блокиране е в долно положение (блокиране), директната ръчна работа на контакторите може да предизвика задействане на прекъсвача на веригата. Работата по този начин отхвърля контролната електроника и се препоръчва само ако връзките за високо напрежение на прекъсвачите са отстранени и релето е забранено. (Раздел 2.5.5)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** За да се гарантира, че се постига блокировка, е важно дръжката да се завърти възможно най-надолу. (Раздел 4.2.3)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Могат да се получат рентгенови лъчи, когато се прилага високо напрежение през отворена междина във вакуум.

Излъчването на рентгеновите лъчи е незначително, ако тестовото напрежение и контактът на вакуумния прекъсвач са точно зададени. Като допълнителна предпазна мярка, когато се извършва тестване на високо напрежение, реклоузерът трябва да стои изправен на пода и персоналът трябва да поддържа минимално разстояние от 2 метра, в съответствие с практиката за изпитване при високо напрежение (раздел 4.2.4.).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** При пълнене с газ трябва да се внимава да не се превиши налягането в оборудването. Трябва да се отбележи, че разрушаващият се диск е конструиран да се разрушава при 1,5 измерени бара и при това налягане ще доведе до бързо отделяне на газ (раздел 5.4.3.).



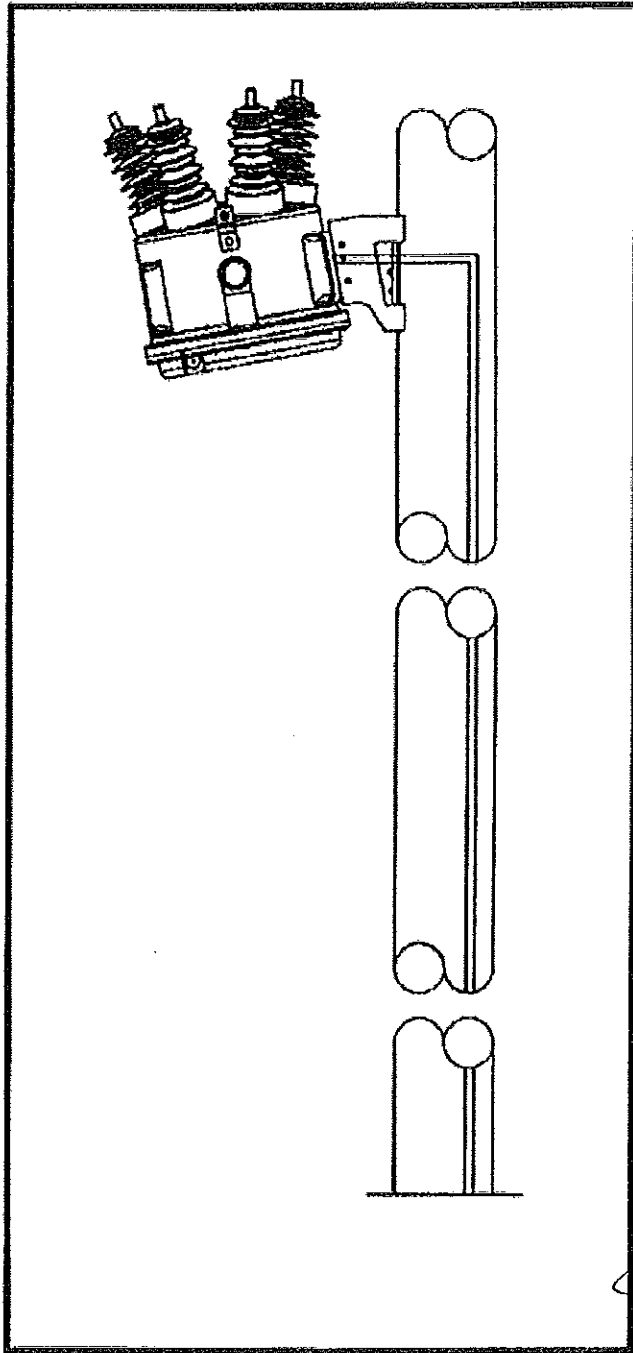
0245



## 1 ВЪВЕДЕНИЕ

Типът реклоузер GVR е проектиран като самостоятелен пакет. Оборудването е класифицирано в съответствие със спецификациите, които обикновено се прилагат за реклоузер с вакуумни прекъсвачи.

Резервоарът GVR съдържа прекъсвач и се управлява от пълната връзка с резервоара.



Фигура 1, Реклоузер GVR

0246





## 2 ОБЩО ОПИСАНИЕ

Реклоузърът GVR включва вакуумен прекъсвач и задвижващ механизъм, вграден в запечатан алуминиев резервоар. Резервоарът е напълнен с газ SF<sub>6</sub>, чиято цел е да осигури изолация и контролирана среда за електрическите и механичните компоненти.

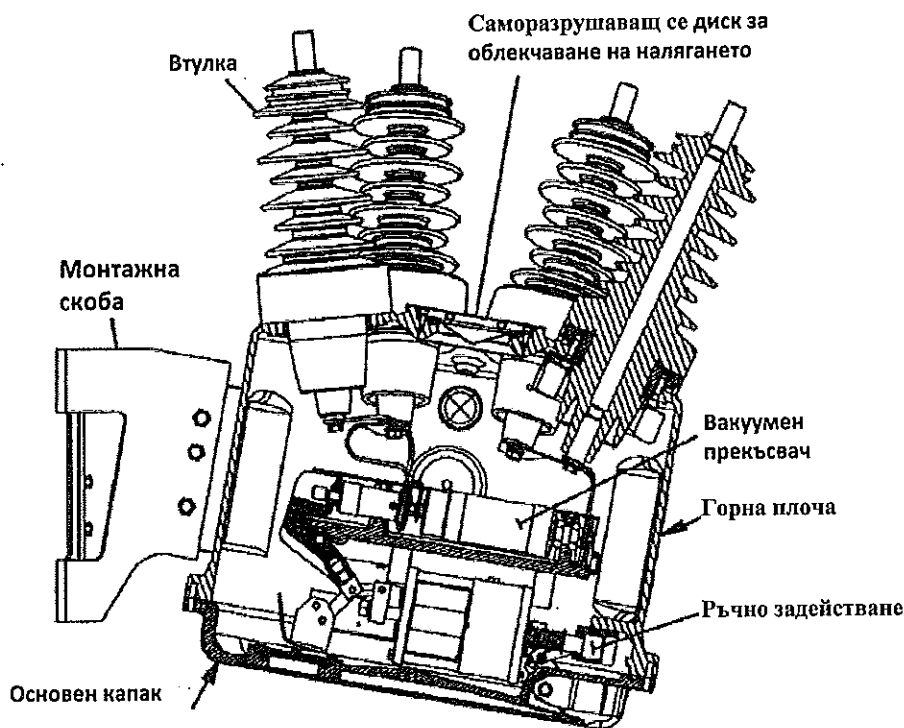
Всички операции по включване и прекъсване се извършват във вакуумните прекъсвачи, поради което не се получават продукти на разпадане, които обикновено се асоциират с електрическа дъга в газа SF<sub>6</sub>.

Прекъсвачът включва трифазна опорна форма, върху която са монтирани прекъсвачите и пружините. В единия край на формата са разположени точки на въртене за трифазния задвижващ лост, който от своя страна е свързан с магнитен задвижващ механизъм, разположен на долната страна на формата.

Към резервоара са монтирани шест формовани E.P.D.M. (етилен пропилен диен терполимер) гумени или силиконови втулки. Три токови трансформатори за защита и измерване на тока могат да бъдат монтирани вътре в основата на три от тези втулки.

Всички функции за електрическо управление и наблюдение се извършват в резервоара посредством съединителна преграда, монтирана отстрани на резервоара.

За индикатора за включване и изключване е осигурен прозорец за наблюдение.



Фигура 2. Състав на резервоара на прекъсвача

2.1 СТАНДАРТНИ КВАЛИФИКАЦИОННИ СПЕЦИФИКАЦИИ КЪМ ANSI / IEEE C37.60 1981 г.					
НАПРЕЖЕНИЕ	15.5 kV	15.5 kV	27 kV	27 kV	38 kV
Импулсно издържащо напрежение	110 kV	110 kV	125 kV	150 kV	150 kV
Честота	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Непрекъснат ток	560 A 630A	560A 630A	560A 630A	560A 630A	560A 630A
Симетричен ток на прекъсване	6 kA	12.5 kA	12.5 kA	12.5 kA	10 kA
Симетричен ток на включване	6 kA	12.5 kA	12.5 kA	12.5 kA	10 kA
Асиметричен ток на включване	16 kAp	32 kAp	32 kAp	32 kAp	25 kAp
Тегло - Реклоузер (прибл.)	145 kg	145 kg	145 kg	145 kg	155 kg
Налягане на пълнене с газ SF6 (измерено)	0.3 Bar	0.3 Bar	0.3 Bar	0.5 Bar	0.5 Bar
Номинално налягане на газ SF6 (приблизително)	0.0 Bar	0.0 Bar	0.0 Bar	0.3 Bar	0.3 Bar
Обхват на температура на околната среда	-40°C до +50°C	-40°C до +50°C	-40°C до +50°C	-40°C до +50°C	-40°C до +50°C

Забележки: -

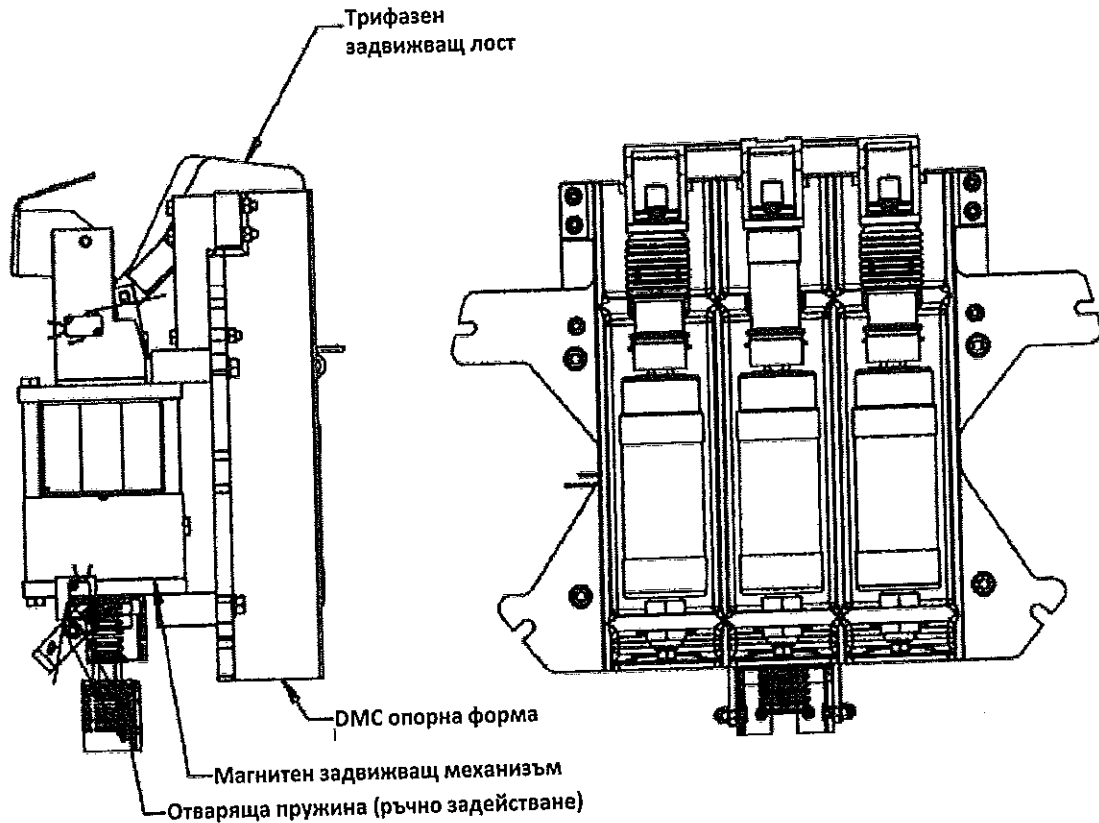
GVR е проектиран според ANSI C37.63, който изисква способност за прекъсване от 1320 ампера (rms) при 15.5 kV, прекъсвачът GVR е подходящ за прекъсване при характеристиките по-горе



## 2.2 КОМПОНЕНТИ НА ПРЕКЪСВАЧА

### 2.2.1 ПРЕКЪСВАЧИ

Типът прекъсвач, използван в реклоузера, ще зависи от характеристиката и приложението на оборудването. Контактите се държат притиснати чрез пружини, които осигуряват необходимата сила при всички условия на контактно износване.



Фигура 3. Монтаж на прекъсвач на GVR

### 2.2.2 МАГНИТЕН ЗАДВИЖВАЩ МЕХАНИЗЪМ

Магнитният задвижващ механизъм осигурява силата за затваряне на прекъсвачите и поддържа натиска на контактните пружини.

По време на операцията за затваряне се прилага импулс на еднопосочен ток към задвижващата bobина. Токът предизвиква поток в магнитната верига, което кара плунжера да се придвижи в затворено положение. След това задвижващият механизъм се задържа в това положение чрез магнитното привличане на повърхността на стълба, дължащо се на постоянните магнити.

Когато се подаде токов импулс с противоположна полярност на намотката, полученият поток освобождава буталото от страната на стълба. Контактът и отварящите пружини след това преместват подвижните контакти на прекъсвача в отворено положение.

### 2.2.3 ЗАДВИЖВАНЕ

Трифазен задвижващ лост осигурява задвижването между задвижващия механизъм и прекъсвача. Пружините са разположени така, че да действат върху този лост, за да осигурят контактно налягане и сили на отваряне. Микропревключвателите, разположени на този задвижващ механизъм, захващат задвижващия лост, осигурявайки индикация за позицията на прекъсвача.

### 2.2.4 ВТУЛКИ

Втулките се състоят от форма от едно парче EPDM или силиконов каучук, което капсулира медната или алуминиевата тръба и монтажния фланец. Гъвкава връзка в долния край прехвърля тока към прекъсвачите.

### 2.2.5 ТОКОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ

За защита и измерване се използват токови трансформатори с единични намотки с предавателно отношение 100: 1, 200: 1, 300: 1. Тези токови трансформатори се свързват с междинните токови трансформатори, монтирани на приставката на преградата.

### 2.2.6 ПРИСТАВКА НА ПРЕГРАДАТА И СВЪРЗВАНЕ НА ПЪПНАТА ВРЪВ

От страната на резервоара, прилежащ към фаза R, се монтира приставката на преградата с електрически конектор, устойчив на атмосферни влияния. Това осигурява газонепропусклив интерфейс за работното захранване, спомагателни превключватели и изходите на междинните токови трансформатори.

### 2.2.7 УСТРОЙСТВО ЗА РЪЧНО ИЗКЛЮЧВАНЕ/БЛОКИРАНЕ (КОГАТО Е МОНТИРАНО)

Лост, вдлъбнат в основата, дава възможност за ръчно изключване и блокиране на реклоузера. Устройството осигурява независимо ръчно отваряне. Пружинното устройство поддържа дръжката в долната позиция „Блокиране“, докато ръчно се върне към хоризонталата. В положение на блокиране се изключва захранването на задвижващия механизъм. Вижте Фиг. 8. Раздел 4.2.3.

### 2.2.8 САМОРАЗРУШАВАЩ СЕ ДИСК ЗА ОБЛЕКЧАВАНЕ НА НАЛЯГАНЕТО.

Дискът се намира зад защитния капак на резервоара в горната част на резервоара на реклоузера. Дискът е от типа „обърнат Никел купол“. Той е конструиран за структурно разрушаване и скъсване при налягане от 1,5 - 2,0 измерени бара.

### 2.2.9 СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ГАЗ SF6

Висока чистота, Диелектричният клас надвишава ASTM D2472-81.  
Максимални съставни примеси от газа, както се доставя на Уип & Борн (по тегло): -

0250

Издание А, август 2003 г.



Съдържание на вода	0.65 ppm (точка на оросяване -65 °C)
Хидролизируеми флуориди като HF киселинност	0.3 ppm
Въздух (asN2)	0,04 ppm
Въглероден тетрафлуорид	0,04 ppm
Молекулярно тегло	146
Анализ	99.9
Маса на SF6	0,6 кг
Обем на SF6 газ при 0.3 бара & 20 °C	0,223 m <sup>3</sup>
SF6 Информационен лист за безопасност – наличен при поискване.	

### 2.2.10 МОЛЕКУЛЯРНО СИТО

Върху основния капак се закрепва полиестерна торба, съдържаща Молекулярно сито със зрънца. Торбата може да бъде напълнена или заменена с материал с правилна спецификация. Използваното сито е означено като стандартен тип 13 X с пори 10 ангстрьома.

### 2.3 КОНТРОЛНА КУТИЯ

Управляващата кутия за превключвател на кондензатори GVR е предназначена да бъде монтирана в плътно затворена кутия. Доставяната кутия предлага само ограничена защита. Има два комплекта връзки, които трябва да се свържат с контролната кутия. 7-посочен металопротектор Vantam и връзки за задвижващите кабели.

### 2.4 ДИАГРАМИ

ВИЖТЕ ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЪРБА НА ТОВА РЪКОВОДСТВО

## 3 ОПАКОВАНЕ, РАБОТА И СЪХРАНЕНИЕ

### 3.1 ОПАКОВАНЕ И ТРАНСПОРТИРАНЕ

Реклоузерът обикновено се доставя заедно с монтажни скоби, крепежни елементи и спомагателни детайли, върху покритата палета. За удобство прекъсвачът се изпраща в затворено положение.

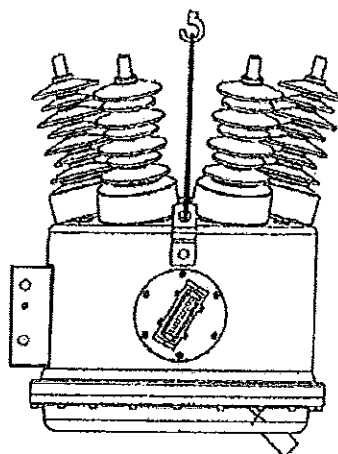
Прибл. тегла		
Резервоар за прекъсвач	15 kV и 27 kV	145 кг
Резервоар за прекъсвач	38 kV	155 кг

Обикновено по време на транспорта, разделителят и стандартната скоба за монтаж на стълб са закрепени към палетата. Експортните единици се опаковат в кашон.



### 3.2 ПРЕНАСЯНЕ И РАЗОПАКОВАНЕ

Реклоузърът трябва да се повдигне от палета с помощта на повдигащите скоби от страната на резервоара. Оформянето на клупа трябва да бъде такова, че повдигащата кука да е над нивото на втулките. Вижте Фиг. 4.



Фигура 4. Повдигане на резервоара

## 4 ИЗПИТВАНЕ И ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

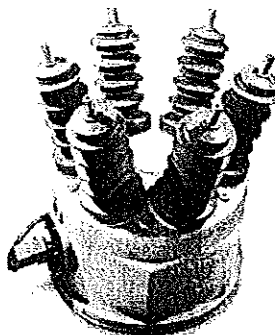
### 4.1 ИНСПЕКЦИЯ

#### 4.1.1 ВИЗУАЛНА ИНСПЕКЦИЯ

След получаване на реклоузера трябва да се направи визуална проверка за повреди по време на транспорта. Особено внимание трябва да се обърне на:

Резервоар; -  
Втулки, крепежен елемент/съединител за преградата, индикатор за включване и изключване, повдигащи скоби, капак на саморазрушаващия се диска за облекчаване на налягането, основна форма и монтажни скоби.

Ако има някакво подозрение, че реклоузърът е изпуснат (вътрешните компоненти може да са повредени), уредът трябва да бъде върнат в завода на Уип & Борн.



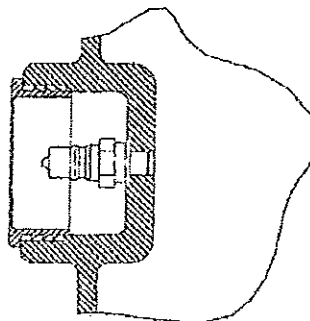
Фигура 5. Изглед на резервоара GVR

### 4.2 ИЗПИТВАНЕ

#### 4.2.1 НАЛЯГАНЕ НА ГАЗ

Използвайки подходящ манометър и съединител, проверете дали налягането на газа SF6 в резервоара е в рамките на зададения обхват.

Вентилът за пълнене е 1/4" BSP мъжки, самоуплътняващ се крепежен елемент Hansen. Той се намира зад кръглата „натискаща се“ черна капачка от страната на резервоара (виж фигура 6).



Фигура 6. Вентил за пълнене с SF6

Подходящ манометър и съединител са налични от Уип & Борн.

Следва да се отбележи, че полученото измерване варира в зависимост от атмосферното налягане и температурата на газа в резервоара. Нормалното работно налягане на уреда е 0.3 измерени бара или 0.5 измерени бара, вижте раздел 2.1 Стандартни характеристики, страница 5. Моля, обърнете внимание, че 0,3 измерени бара = 1,3 абсолютни бара. При нормални условия на околната среда се среща вариация до 0,1 бара. След като вземете показанието, манометърът трябва да се изключи. Всяко замърсяване на дъното на клапана може да причини малки течове. За да се избегне този потенциален проблем, може да се използва допълнителен цифров измервател, вижте по-късно. Следователно след уплътняване вентилът трябва да се провери с подходящо оборудване за откриване на течове. Основното оборудване за откриване на течове за тази цел се предлага от производителя. След проверката избършете вдлъбнатината и почистете от всякакво замърсяване или вода преди повторно монтиране на устойчивия на атмосферни влияния капак.

0252

#### 4.2.2 СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ОСНОВНАТА ВЕРИГА (Отчитане по Ductor)

При реклоузер в затворено състояние, се измерва електрическото съпротивление през всяка фаза.

Това измерване трябва да се извърши с помощта на подходящо тестово оборудване за голям прав ток.

Стойностите на съпротивлението на всяка фаза трябва да бъдат по-малки от:

Уредби с медни проводници; -  
 Уредба 15 / 27 kV – 190 микро ома  
 Уредба 38kV – 200 микро ома

Уреди с алуминиеви проводници;  
 Уредба 15 / 27 kV – 200 микро ома  
 Уредба 38kV – 230 микро ома

#### 4.2.3 РЪЧНО ИЗКЛЮЧВАНЕ/БЛОКИРАНЕ

С помощта на GVR, поддържан от пода, може да бъде постигнат достъп до лоста. Забележете, че лостът обикновено е предназначен за работа с пръчка с кука и може да изисква умерена сила.

Енергията, необходима за операцията изключване, се съхранява в пружините на механизма. Скоростта на отваряне на реклоузера следователно не зависи от усилването, необходимо за издърпване на дръжката или скоростта, с която тя се изтегля.

Когато лостът се издърпа до приблизително 45 градуса, реклоузърът ще се изключи.

След това лостът може да бъде върнат в хоризонтално положение за нормална по-нататъшна работа или да се изтегли до заключената позиция, за да осигури заключване.

Когато лостът е в позиция за блокиране не трябва да е възможна никаква работа.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** За да се гарантира, че се постига заключване, е важно дръжката да се завърти възможно най-надолу.

#### 4.2.4 ИЗОЛАЦИЯ НА ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ

Реклоузърът е тестван рутинно под налягане при Уип & Борн в съответствие с ANSI C37.60 1981.

Препоръчва се да се извърши тест с високо напрежение на място преди оборудването да се включи към захранването за първи път.

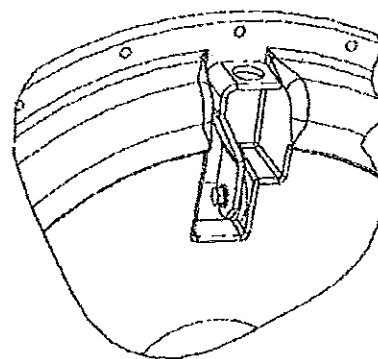
Изпитвателното високо напрежение 50/60 Hz трябва да бъде свързано във всяка фаза на отворения реклоузер и при затворено състояние на реклоузера, между всяка фаза и пръст подред.

Трябва да се докаже задоволително пълната изолация към земята, между фазите и през отворените контакти.

Препоръчителното напрежение за изпитване на място е 75% от фабричното изпитвателно напрежение.

Съответно стойностите трябва да бъдат:  
 До клас 15 kV – 37.5 kV rms. за 1 минута  
 До клас 27kV – 45 kV rms. за 1 минута  
 До клас 38kV – 52.5 kV rms. за 1 минута

DGGE1980Tank\_DriboSpol01.doc



Фигура 7. Устройство за ръчно изключване / блокиране

0253



Издание А, август 2003 г.

## РЕНТГЕНОВИ ЛЪЧИ

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Могат да се получат рентгенови лъчи, когато се прилага високо напрежение през отворена междина във вакуум.

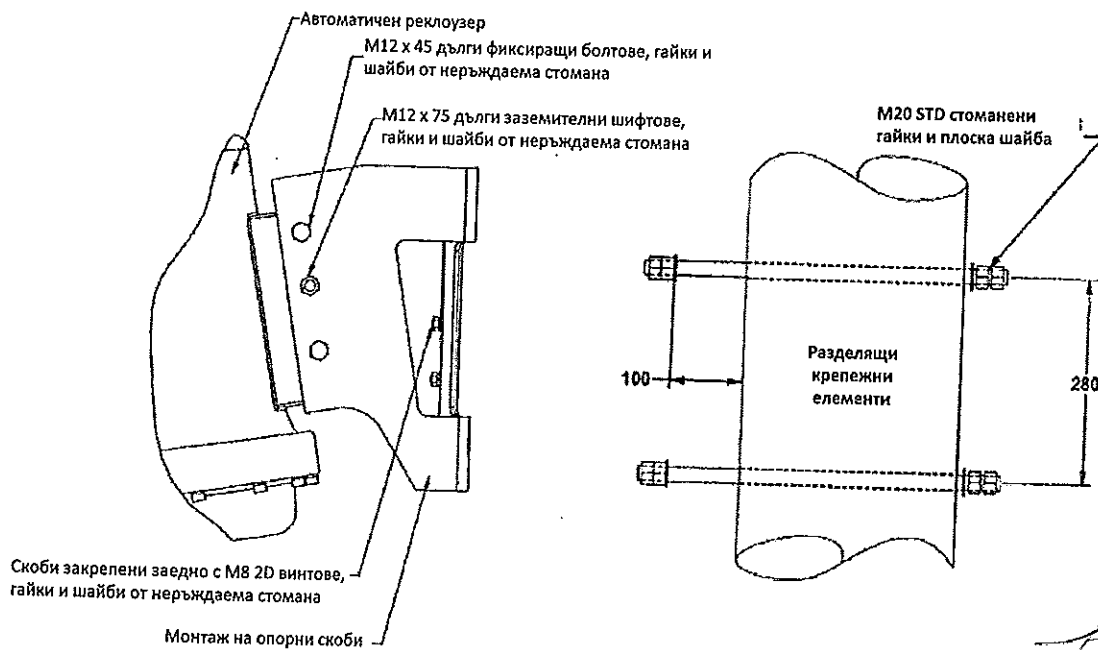
Излъчването на рентгенови лъчи е незначително, ако тестовото напрежение и контактът на вакуумния прекъсвач са точно зададени според спецификацията. Като допълнителна предпазна мярка, когато се извършва изпитване за високо напрежение, реклоузерът трябва да се постави изправен на пода и персоналът трябва да поддържа минимално разстояние от 2 метра, в съответствие с практиката за изпитване на високо напрежение.

## 4.3 ИНСТАЛАЦИЯ

### 4.3.1 ПОДГОТОВКА НА СТЬЛБА

Стьлбът първо трябва да бъде пробит, за да може да се монтира реклоузера GVR, виж фигура 8.

Трябва да бъдат монтирани два щифта M20 (ISO курс) през двойката пробити отвори. Щифтовете трябва да са достатъчно дълги, за да дадат посочените размери на гайките и шайбите.



Фигура 8. Крепежни елементи

### 4.3.2 СТАНДАРТНО МОНТИРАНЕ НА СТЬЛБ

Поставете монтажната скоба към отливката на резервоара, като използвате предвидените 4 винта и гайки (M12 ISO курс, неръждаема стомана с дължина 45 мм). Вижте фигура 8.

Уверете се, че двете половини на скобата са правилно подравнени. Поставете заземителния щифт M12, както е показано.



### 4.3.3 ПОВДИГАНЕ НА РЕЗЕРВОАРА

GVR трябва да се повдигне, като се използва подходящо оборудване и устройството за окачване, както е описано в раздел 3.2. Може да се използва допълнително въже (въжета) за подпомагане на контрола на наклона на реклоузера при маневриране. Въжето (въжетата) може да е завъртяно около основата на предната втулка(и) и да се изтегли внимателно от земята.

#### ВАЖНО

Трябва да се внимава скобата да е правилно разположена върху щифтовете зад гайките и шайбите. Щифтовете трябва да бъдат напълно захванати в прорезите на „ключовете“ и „vee slots“.

Гайките M20 трябва да бъдат затегнати от страната на стълба, като притеглят плътно скобата към стълба.

### 4.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗЕМЯ

Заземителните връзки трябва да се правят само с помощта на щифтовете, предвидени на монтажната скоба.

### 4.5 ВРЪЗКА С ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ

Връзките към проводниците на втулката могат да бъдат направени или чрез:

(i) Използване на резбования отвор M10 в горната част на клемата.

С помощта на скоба около тялото на клемата (диаметър на стълбото = 24 mm + 0,2)

Трябва да се спазват следните точки.

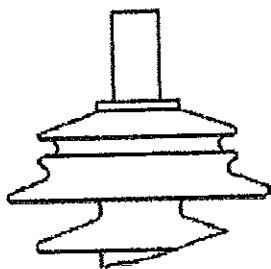
Потребителят трябва да се увери, че използваните материали за конекторите са съвместими за използване с посочените видове втулки, като се има предвид работната среда.

Съществуват няколко опции при фиксирането на резбовани отвори; те включват тези, показани на фигура 10.

Натоварванията на опън в проводниците не трябва да надвишават 500 Нютона.

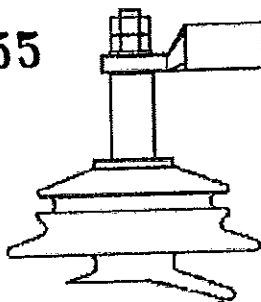
Всички свързващи зъбци, конзоли и крепежни елементи трябва да бъдат монтирани така, че разстоянията между клемите и заземяването да са оптимални.

Клемите и конекторите трябва да бъдат почистени и приготвени в съответствие с обичайната практика, за да се осигури съединение с ниско съпротивление.

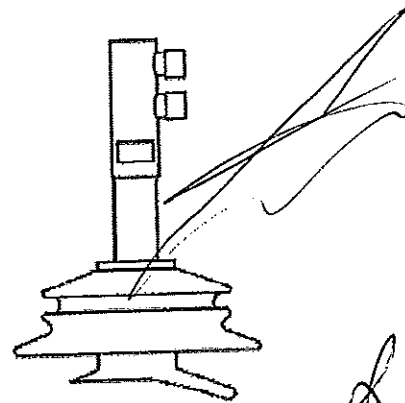


Тип връзка 1  
Обикновено стълбо с M10 X 25  
дълбок фиксиращ отвор

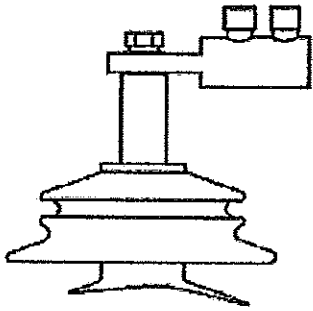
0255



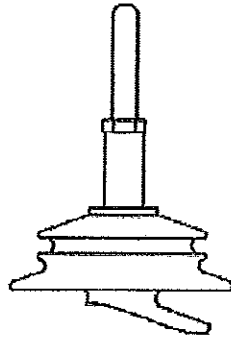
Тип връзка 2  
M12 щифт за кримпнато  
кабелно ухо



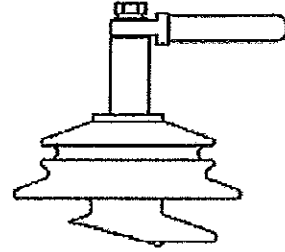
Тип връзка 3  
Право кабелно ухо  
със срязващи болтове



Тип връзка 4  
Правоъгълно кабелно ухо  
със срязващи болтове



Тип връзка 5  
Право свързване на  
линия под напрежение



Тип връзка 6  
Правоъгълно свързване на  
линия под напрежение

Фигура 9. Връзки за високо напрежение

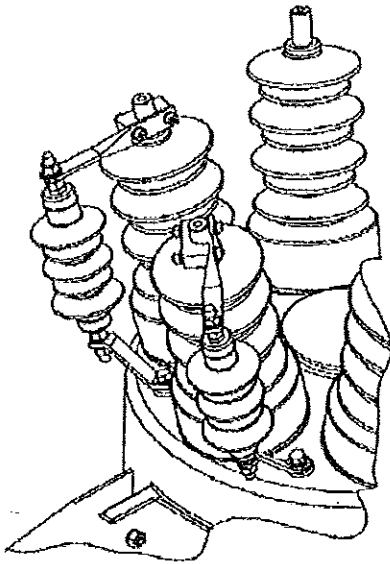
#### 4.6 ОТКЛОНИТЕЛИ НА ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ

GVR е снабден с точки за закрепване за различни механизми за отклоняване на пренапрежения. Избраният тип превключвател ще зависи от спецификацията на клиента:

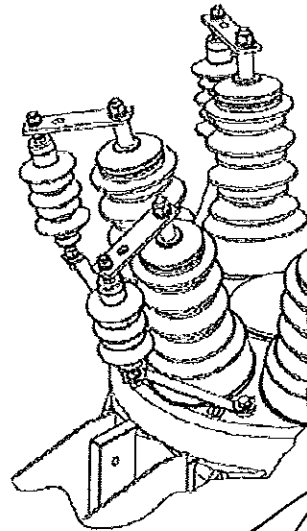
Фиг.10 а. Показва подреждане, когато се изисква връзка към втулката на реклоузера.

Фиг.10 б. Показва подреждане, когато се изисква връзка директно от клемата на отклонителя.

Може да е указано и съоръжение за монтиране на автоматични прекъсвачи към отклонителите.



Фиг.10 а. Показва подреждане, когато се изисква  
връзка към втулката на реклоузера.



Фиг.10 б. Показва подреждане, когато се изисква  
връзка директно от клемата на отклонителя.

Фигура 10. Подреждане за отклонители на пренапрежения

0256

## 5 ПОДДРЪЖКА

### 5.1 ОПЕРАТИВНИ РАБОТНИЦИ

Реклоузерът GVR е проектиран и произведен според строги стандарти. Контролът на качеството във фабриката гарантира спазването на тези стандарти.

Ето защо е от съществено значение само технически квалифицирани работници да инсталират, експлоатират и поддържат тези съоръжения.

### 5.2 ИНТЕРВАЛ НА ПОДДРЪЖКАТА

Целта на конструкцията на модула е чрез внимателен избор на превключващи средства, компоненти и материали Уип & Борн да произведат модул, който не се нуждае от поддръжка.

Препоръчват се периодични проверки, чиято честота зависи от броя на операциите, условията на околната среда и оперативните изисквания. На удобни интервали се препоръчват инспекции на следното.

#### 5.2.1 ВТУЛКИ

Те трябва да бъдат инспектирани за замърсяване, вандализъм или случайно увреждане.

Гумената изолация е широко изпитана при екстремни условия на околната среда. Естественото стареене ще доведе до известно влошаване на повърхността. Това няма да наруши ефективността.

Всяко указание за локализирано увреждане или крайно влошаване трябва да се счита за абнормно и производителят да бъде информиран.

Потребителските нормални процедури (ако има такива) за почистване на изолятори, напр. измиване под високо налягане, са приемливи, ако се изискват. ~~Не трябва да се използват разтворители и детергенти~~

#### 5.2.2 ВАКУУМНИ ПРЕКЪСВАЧИ.

Експлоатационният срок на вакуумния прекъсвач зависи главно от броя и мащаба на операциите на късо съединение.

Характеристики на реклоузера					
15.5 kV 6 kA		15.5 kV 12 kA & 27 kV 12 kA		38 kV 10 kA	
Превключван ток	Живот на превключване	Превключван ток	Живот на превключване	Превключван ток	Живот на превключване
Amps, rms	Брой операции	Amps, rms	Брой операции	Amps, rms	Брой операции
500	10000	500	10000	500	10000
630	10000	630	10000	630	10000
1000	10000	1000	10000	1000	10000
1250	10000	1250	10000	1250	10000
2000	2070	2000	10000	2000	3600
3000	920	3000	5000	3000	1600
4000	518	4000	2100	4000	900
5000	331	5000	1000	5000	576
6000	230	6000	500	6000	400
		8000	155	8000	225
		10000	99	10000	144
		12000	69		

Данните по-горе показват очаквания експлоатационен срок на контакт при броя на операциите по отваряне при различни нива на късо съединение.

Експлоатационният срок на вакуумен прекъсвач обикновено се приема за 20 години от датата на производство. Препоръчваният максимален брой операции за превключване на ток с малко натоварване е 30 000, както се посочва от производителя.

Ако се налага подмяната на вакуумни прекъсвачи, моля свържете се с Уип и Борн. По същия начин, ако се изискват измервания на износване на контакта, трябва да се потърси съвет от клиентската поддръжка на Уип и Борн.

### 5.2.3 НАЛЯГАНЕ НА ГАЗ

Въпреки че оборудването е тествано за изтичане на газ, се препоръчва да се направи проверка на налягането на газа на удобни интервали, следвайки инструкциите в раздел 4.2.1

Газът осигурява само изолация и не се използва в процеса на прекъсване на дъгата. Уредът е тестван и е в състояние да изпълни пълното си ниво на импулсно издържане при налягане от 0 бар (измерено, атмосферно налягане).

Следователно, всяко намаляване на налягането на газ SF6 не би трябвало да представлява непосредствен проблем за надеждната работа на уреда. Независимо от това, производителят трябва да бъде информиран, ако някоя единица изглежда че губи газ.

### 5.2.4 СТЕПЕНИ НА ТОКОВ ТРАНСФОРМАТОР

Токови трансформатори за защита се доставят с предавателни отношения 300, 200 и 100: 1

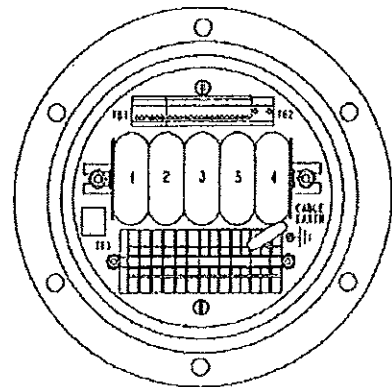
Тези степени се отвеждат към междинните токови трансформатори във вътрешността на резервоара.

Фабрично зададените предавателни отношения на токовия трансформатор са показани на табелката с обозначенията на реклоузера. Не се очаква потребителите да трябва да променят предавателните отношения, освен при изключителни обстоятелства.

Електрическата схема, чертеж номер E363023 Лист 3 от 3 показва окабеляването на приставката на преградата.

Вторичните токови трансформатори могат да бъдат свързани към блока на междинния съединител във всяка от показаните комбинации.

За да се променят предавателните отношения, е необходимо резервоарът да бъде изпразнен от газ и да се отстрани приставката на преградата. (Виж раздел 5.2.6)



Фигура 11. Междинни токови трансформатори

### 5.2.5 ОСНОВЕН РЕМОНТ. ДОСТЪП ДО РЕЗЕРВОАР

Преди да може да се получи достъп до резервоара, през приставката на преградата или основните капаци, газът SF6 трябва да се отстрани.

### 5.2.6 ОТСТРАНЯВАНЕ НА ГАЗА

Газът SF6 не се използва в процеса на прекъсване на дъгата. Освен това е монтирано молекулярно сито за абсорбиране на каквито и да е газови продукти на разпадане.



Важно е да се спазват всички нормативни разпоредби или ограничения относно управлението и изхвърлянето на газ. Предлага се подходящо оборудване за изпразване и последващо пълнене на резервоара. С това оборудване се доставят точни инструкции за експлоатация.

### 5.2.7 ПОВТОРНО ЗАПЕЧАТВАНЕ НА РЕЗЕРВОАРА

При повторното запечатване на резервоара трябва да се спазват следните предпазни мерки:

1. Всички кабели са безопасно закрепени далеч от части поднапрежение.
2. Никакво окабеляване не може да се задържи или да се повреди от движещи се части.
3. Всички пломби, които са отстранени или нарушени, се заменят с нови.
4. Филтърната торба се подновява с правилния тип и количество на ново молекулярно сито.
5. Смазката на уплътнението трябва да отговаря на препоръките на Уип и Борн, т.е. : Sapphire Aqua-sil (бивше наименование MX22).

### 5.2.8 ПОВТОРНО ПЪЛНЕНЕ НА РЕЗЕРВОАРА

Най-напред резервоарът трябва да бъде изпразнен до абсолютно налягане от 10 mbar.

След това оборудването трябва да бъде запълнено с нов газ SF6 (с правилната спецификация) до необходимото налягане за пълнене. Виж 2.3

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** При пълнене с газ трябва да се внимава да не се превиши налягането в оборудването. Трябва да се отбележи, че разрушаващият се диск е конструиран да се разрушава при 1,5 измерени бара и при това налягане ще доведе до бързо отделяне на газ.

Следва да се отбележи, че измерените с манометър стойности на налягането могат да варират приблизително с 0,1 бара, дължащи се на изменения в атмосферните условия. Като общо правило, следователно, налягането на пълнене трябва да бъде увеличено с около 0,1 бара над нормалното, за да позволи преобладаващите условия.

Както е посочено, газът SF6 се използва само като изолатор. В това приложение водното съдържание на газа обикновено не се счита за проблем.

Водното съдържание на електрическия газ SF6 е много ниско и трябва да дава точка на оросяване по-добра от -60 °C.

Нормалното налягане на пълнене е само 0.3 (0.5) bar (измерено). Следователно, точката на оросяване при налягането на пълнене е само с няколко градуса по-висока от тази при атмосферно налягане. Ето защо приемливата стойност на температурата на точката на оросяване под -40 ° C е -43 ° C (с позоваване на BS 5209 1975). Ако при повторно пълнене на резервоара се получават показания на роса, които са на по-лошо ниво от това, измерването трябва да се повтори след няколко часа, след което всякаво количество влага ще бъде абсорбирано от молекулярното сито.



# СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРИЛОЖЕНИЕТО

ЧЕРТЕЖИ

ИНФОРМАЦИОНЕН ЛИСТ ЗА БЕЗОПАСНОСТ НА ЛИНДЕ - СЕРЕН ХЕКСФЛУОРИД



DGGE1980Tank\_DriboSpol01.doc



0260



Издание А, август 2003 г.

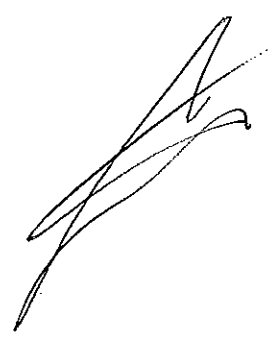
# СХЕМИ

Диаграма на свързване:

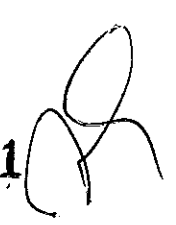
Е363023 Лист 3



DGGE1980Tank\_DriboSpol01.doc



0261

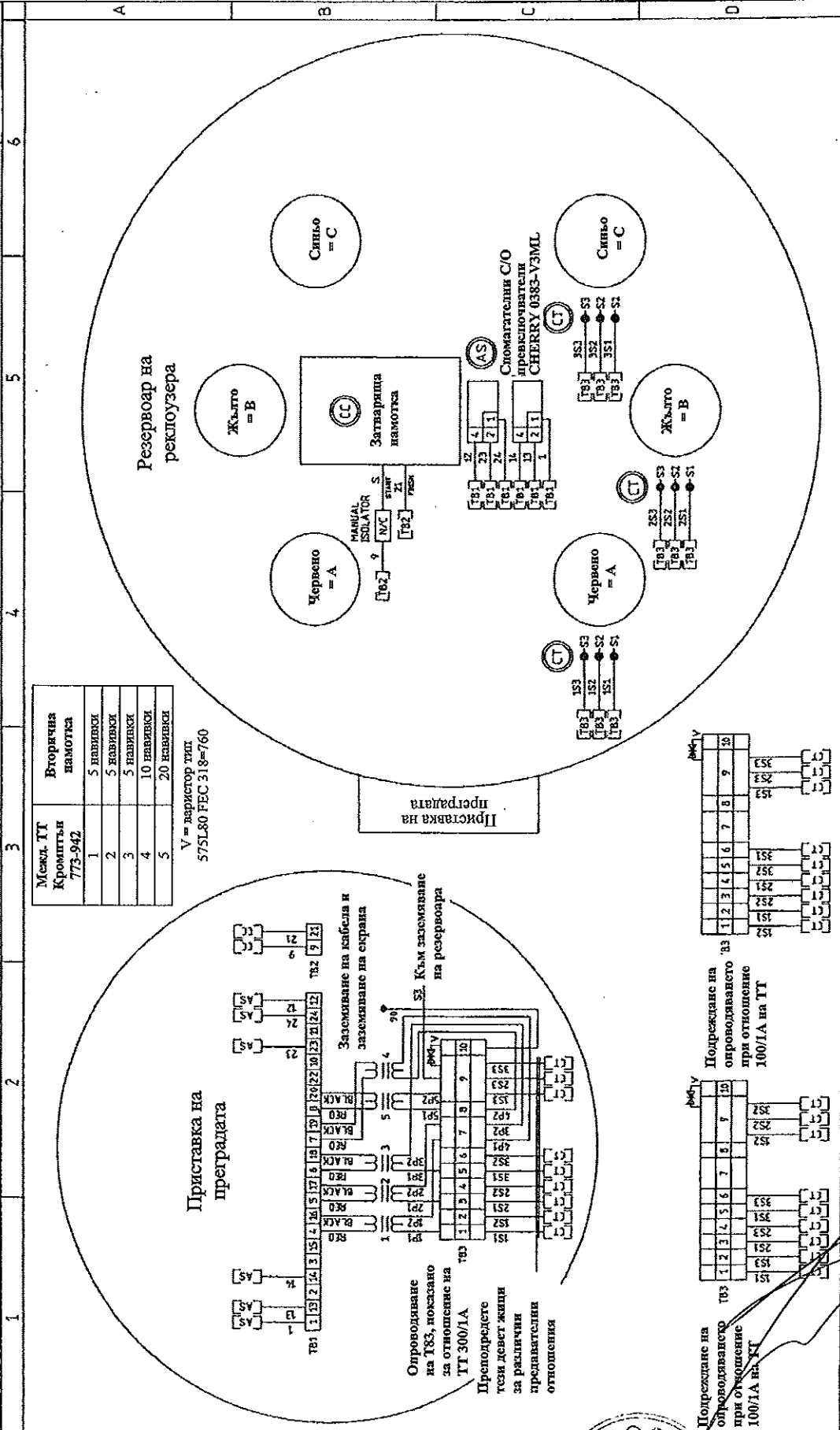


Издание А, август 2003 г.

Чертеж № E363023

Проекция на греди вгъл

Ако имате съмнения, питайте



А. Първо издание		Инструмент №	
Диметри на отворите +0.25 / -0.1		Лист №	
Центровете на шайби и отвори +/- 0.5		Лента №	
Ъгли (изберете по-малки) +/- 0.5 или +/- 2		Права за копиране. Да не се възпроизвежда изцяло или частично без писменото съгласие на Уил и Борн, подразделение на FKI Engineering PLC.	
Габарити на рамки и кабини 0 / -0.75		1/4000	
Правилност на вала		1/4000	
Довършителна обработка на повърхността на машинно изработени части		№	
Чертал М.Р.		Проверка индивидуално	
Дата 07.12.99		Дата 16.12.99	
Мащаб N.T.S.		WAS	
Уил и Борн КОМПЮТОРИ			
Чертеж № E363023		Лист 3	
		От 3	



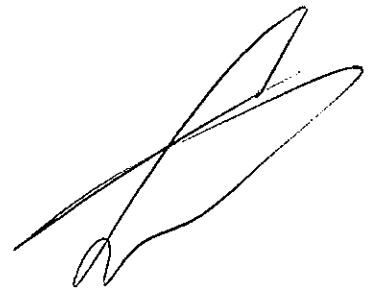
0262



ЛИНДЕ

ИНФОРМАЦИОНЕН ЛИСТ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

СЕРЕН ХЕКСФЛУОРИД

  
0263

ЛИНДЕ Великобритания

Информационен лист за безопасност

*Linde*

продукт:	Серен хексафлуорид	Страница:	1 / 4
MSDS №: 110	Версия: 1	Дата:	10/01/1994

**1 ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВОТО / ПРЕПАРАТА И НА КОМПАНИЯТА**

MSDS №	110
Наименование на продукта	Серен хексафлуорид
Химична формула	SF6
Идентификация на фирмата	Виж заглавието и / или долния колонтитул
Телефон за спешни случаи	0800 581614

**2 СЪСТАВ / ИНФОРМАЦИЯ ЗА СЪСТАВКИТЕ**

Вещество / Препарат	Вещество
Компоненти / Примеси	Не съдържа други компоненти или примеси, които да повлияят на класификацията на продукта,
CAS №	02551-62-4
ЕИО № (от EINECS)	2198542

**3 ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ОПАСНОСТИТЕ**

Идентификация на опасностите	Втечен газ При високи концентрации може да предизвика задушаване.
------------------------------	--

**4 МЕРКИ ЗА ПЪРВА ПОМОЩ**

Вдишване	При високи концентрации може да предизвика задушаване. Симптомите могат да включват загуба на подвижност / съзнание. Пострадалият може да не съзнава, че се задушава. Пренесете пострадалия в незамърсен район, като носите самостоятелен дихателен апарат. Дръжте пострадалия топъл и отпуснат. Потърсете лекар. Приложете изкуствено дишане, ако дишането спре.
Контакт с кожата и очите	Незабавно промийте очите обилно с вода в продължение на поне 15 минути. В случай на измръзване пръскайте с вода в продължение на поне 15 минути. поставете стерилна превръзка. Потърсете медицинска помощ
Поглъщане	Поглъщането не се счита за потенциален начин на експозиция.

**5. ПРОТИВОПОЖАРНИ МЕРКИ**

Специфични опасности	Излагането на пожар може да доведе до разрушаване / експлозия на контейнерите.
Опасни горивни продукти	Незапалим При пожар могат да се получат следните токсични и / или корозивни изпарения чрез термично разлагане: Хидрофлуорид Серен диоксид
Подходящи средства за гасене	Могат да се използват всички познати пожарогасители.



ЛИНДЕ Великобритания

Информационен лист за безопасност



продукт:	Серен хексафлуорид	Страница:	2 / 4
MSDS №: 110	Версия: 1	Дата:	10/01/1994

Специфични методи	Ако е възможно, спрете потока на продукта Преместете контейнера далеч или охладете с вода от защитена позиция.
Специално защитно оборудване за пожарникарите	Използвайте автономен дихателен апарат и химически защитно облекло.

**6 МЕРКИ ПРИ АВАРИЙНО ИЗПУСКАНЕ**

Лични предпазни мерки:	Опразнете зоната. Носете автономен дихателен апарат при влизане в зоната, освен ако атмосферата се окаже безопасна. Осигурете подходяща въздушна вентилация.
Мерки за опазване на околната среда	Опитайте се да спрете изпускането на вещество. Предотвратете навлизането в канализации, мазета и работни места или на места, където натрупването им може да бъде опасно.
Методи за почистване	Проветрете областта.

**7 РАБОТА И СЪХРАНЕНИЕ**

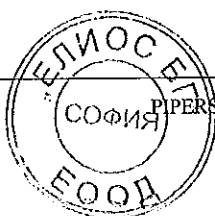
Работа и съхранение	Трябва да се предотврати изтичането на вода в контейнера. Не допускайте обратното подаване в контейнера. Използвайте само точно определено оборудване, което е подходящо за този продукт, захранващото му налягане и температура. Свържете се с вашия доставчик на газ, ако имате съмнения. Вижте инструкциите за боравене с контейнерите на доставчика. Съхранявайте контейнера под 50 °C на добре проветриво място.
---------------------	---

**8 КОНТРОЛ НА ЕКСПОЗИЦИЯТА / ЛИЧНА ЗАЩИТА**

Лична защита	Да се осигури адекватна вентилация. Да не се пуши при работа с продукта.
--------------	---

**9 ФИЗИЧНИ И ХИМИЧНИ СВОЙСТВА**

Молекулно тегло	146
Точка на топене	-50,8 °C
Точка на кипене	-64 (s) °C
Критична температура	45.5 °C
Относителна плътност, газ	5 (въздух = 1)
Относителна плътност, течност	1.4 (вода * л)
Налягане на парите при 20 °C	21 бара
Разтворимост мг / л вода	41 mg / l
Външен вид / Цвят	Безцветен газ
Мирризма	Няма никакви предупредителни свойства.
Други данни	Газ / пари по-тежки от въздуха. Може да се натрупва в затворени пространства, особено на или под нивото на земята.




ЛИНДЕ Великобритания

Информационен лист за безопасност



продукт:	Серен хексафлуорид	Страница:	3 / 4
MSDS №: 110	Версия: 1	Дата:	10/01/1994

**10 СТАБИЛНОСТ И РЕАКТИВНОСТ**

Стабилност и реактивност	Стабилен при нормални условия. Топлинното разграждане дава токсични продукти, които могат да бъдат корозивни в присъствието на влага.
--------------------------	--

**11 ТОКСИКОЛОГИЧНА ИНФОРМАЦИЯ**

Общо	Няма известни токсикологични ефекти от този продукт.
------	--

**12 ЕКОЛОГИЧНА ИНФОРМАЦИЯ**

Общо	Няма известни екологични щети, причинени от този продукт.
------	---

**13 СЪОБРАЖЕНИЯ ЗА ОТПАДЪКА**

Общо	Не изхвърляйте на място, където натрупването му може да бъде опасно. Свържете се с доставчика, ако се изискват указания.
------	--

**14 ИНФОРМАЦИЯ ЗА ТРАНСПОРТИРАНЕ**

ООН №	1080
Клас / Разновидност	2.2
Позиция по ADR / RID №	2,5a
Тремкарта №	860
Групова карта №	20g16
Етикетирание по ADR	Етикет 2: Незапалим нетоксичен газ
Друга информация за транспорта	Избягвайте транспортирането с превозни средства, където товарното пространство не е отделено от кабината на водача. Уверете се, че водачът на превозното средство е наясно с потенциалните опасности от товара и знае какво да прави в случай на произшествие или извънредна ситуация. Преди да транспортирате контейнерите с продукта, уверете се, че са здраво закрепени и: <ul style="list-style-type: none"> <li>- цилиндърът е затворен и не изтича</li> <li>- гайката на капака на изпускателната клапа или гнездото (когато е предвидено) са поставени правилно</li> <li>- предпазното устройство на клапата (ако има такова) е поставено правилно</li> <li>- има достатъчна вентилация,</li> <li>- има съответствие с приложимите разпоредби.</li> </ul>

**15 РЕГУЛАТОРНА ИНФОРМАЦИЯ**

Номер в Приложение I на Директива 67/548	Не е включено в приложение I.
Класификация на ЕО	Предложено от промишлеността
Етикетирание на цилиндри	Не е класифицирано като опасно вещество.
Символи	Символите за автомобилен транспорт се използват и се подбират според най-строга класификация на продуктите -ЕС или ADR.
	Етикет 2: Невъзпламеним нетоксичен газ



ЛИНДЕ Великобритания

Информационен лист за безопасност



продукт:	Серен хексафлуорид	Страница:	4 / 4
MSDS №: 110	Версия: 1	Дата:	10/01/1994

- Фрази за риск  
 - Фрази за безопасност

R като задушавачо вещество във високи концентрации.  
 S9 Съхранявайте контейнера на добре проветриво място.  
 S23 Не вдишвайте газа.

16 ДРУГА ИНФОРМАЦИЯ

Уверете се, че са спазени всички национални / местни разпоредби.

Опасността от задушаване често се пренебрегва и трябва да се подчертае по време на обучението на оператора.

( ) Контактът с течност може да причини студено изгаряне / измръзване.

Преди да използвате този продукт във всеки нов процес или експеримент, трябва да се извърши задълбочено проучване за съвместимост на материалите и безопасността

Подробностите, дадени в този документ, се смятат за правилни по времето на печата. Макар да са били полагани грижи за подготовката на този документ, не може да се носи отговорност за вреди или щети, произтичащи от използването му.

Край на документа.  
 Брой страници: 4

LINDE GAS U.K. LTD

PIPERS ROAD, PARK FARM SOUTH

B98 OHU REDDITCH, WORCESTERSHIRE UK

Подписаната Мариета Иванова Глухарова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложния документ. Преводът се състои от 27 страници.

Преводач:

( ) Мариета Иванова Глухарова



0267

WHIPP & BOURNE

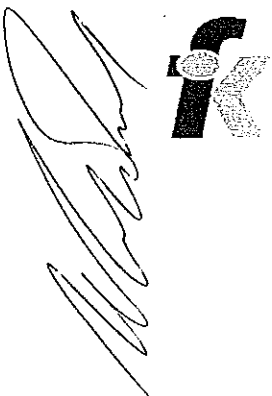


INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

G V R TANK

Whipp & Bourne  
Switchgear Works  
Castleton  
Rochdale  
Lancashire  
England  
OL11 2SS UK

Telephone: National 01706 632051  
International + 44 1706 632051  
Facsimile: 01706 674236  
Email: [gvrsupport@whipps.fki-et.com](mailto:gvrsupport@whipps.fki-et.com)



Issue A, August 2003  
DGGEI980Tank\_DriboSpol01.doc



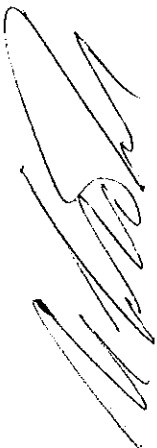
0268

# i Contents

Contents.....	i
Table of Figures.....	ii
1 INTRODUCTION.....	1
2 GENERAL DESCRIPTION.....	2
2.1 STANDARD RATINGS SPECIFICATION TO ANSI/IEEE C37.60 1981..	3
2.2 CIRCUIT BREAKER COMPONENTS .....	4
2.2.1 INTERRUPTERS.....	4
2.2.2 MAGNETIC ACTUATOR .....	4
2.2.3 DRIVE.....	5
2.2.4 BUSHINGS .....	5
2.2.5 CURRENT TRANSFORMERS .....	5
2.2.6 BULKHEAD FITTING AND UMBILICAL CONNECTION .....	5
2.2.7 MANUAL TRIP/LOCKOUT DEVICE (WHERE FITTED).....	5
2.2.8 PRESSURE RELIEF BURSTING DISC.....	5
2.2.9 SF6 GAS SPECIFICATION .....	5
2.2.10 MOLECULAR SIEVE .....	6
2.3 CONTROL BOX .....	6
2.4 DIAGRAMS .....	6
3 PACKAGING, HANDLING AND STORAGE .....	6
3.1 PACKAGING AND TRANSIT .....	6
3.2 HANDLING AND UNPACKING .....	7
4 TESTING AND COMMISSIONING .....	7
4.1 INSPECTION.....	7
4.1.1 VISUAL INSPECTION .....	7
4.2 TESTING.....	7
4.2.1 GAS PRESSURE.....	7
4.2.2 MAIN CIRCUIT RESISTANCE (Ductor Reading) .....	8
4.2.3 MANUAL TRIP/LOCKOUT .....	8
4.2.4 HIGH VOLTAGE INSULATION .....	9
4.3 INSTALLATION.....	10
4.3.1 POLE PREPARATION.....	10
4.3.2 STANDARD POLE MOUNTING .....	10
4.3.3 LIFTING THE TANK .....	11
4.4 EARTHING CONNECTIONS.....	11
4.5 HIGH VOLTAGE CONNECTION.....	11
4.6 SURGE DIVERTERS .....	12
5 MAINTENANCE.....	13
5.1 OPERATIVES.....	13
5.2 MAINTENANCE INTERVAL .....	13
5.2.1 BUSHINGS .....	13
5.2.2 VACUUM INTERRUPTERS. ....	14
5.2.3 GAS PRESSURE.....	14
5.2.4 CT TAPPINGS.....	15
5.2.5 GENERAL OVERHAUL. ACCESS INTO TANK .....	15
5.2.6 GAS REMOVAL.....	15
5.2.7 RE - SEALING THE TANK .....	15
5.2.8 RE - FILLING THE TANK .....	16

### Table of Figures

Figure 1, GVR Recloser.....	1
Figure 2, Circuit Breaker Tank Assembly.....	2
Figure 3, GVR Circuit Breaker Assembly.....	4
Figure 4, Lifting the Tank.....	7
Figure 5, View of GVR Tank.....	7
Figure 6, SF6 Filling Valve.....	7
Figure 7, Manual Trip / Lockout Device.....	8
Figure 8, Fixing Details.....	10
Figure 9, HV Connections.....	12
Figure 10, Surge Diverter Arrangements.....	13
Figure 11, Interpose CT's.....	15





## HEALTH AND SAFETY

All Operators shall possess a level of skill sufficient to enable them to work safely and competently on this equipment. The user shall determine the level of training required for the Operatives in accordance with the work each will undertake.

All relevant safety precautions should be strictly adhered to during the Installation, Operation and Maintenance of this equipment.

In the event of arcing occurring within the SF6 gas the user shall refer to their Code of Practice in dealing with any contamination.

Personnel working with, or near the equipment, should be familiar with modern methods of resuscitation. **Voltages capable of causing death are used in this equipment.** Testing is only to be carried out by authorised personnel.

### Recommended Precautions for Handling and Storage.

Operation of the equipment should be in accordance with this Instruction Manual taking particular account of the safety requirements including the risk of electrocution. They may be handled in the new condition by hand. In the used or overheated condition they should be handled with care using gloves.

### Recommended Procedure in Event of Fire or Electrical Fault.

If the equipment overheats, or suffers an electrical fault, the insulation system, cables, mouldings, gaskets and seals may be damaged. The materials used in these components are complex organic compounds, which, when degraded by heat or electrical action, produce a large number of chemical compounds in gaseous, liquid and solid forms. Many of the gaseous and liquid product compounds are highly flammable and toxic. Please refer to current practice and regulation when dealing with these.

### Customer Modifications;

Modifications to the equipment should not be made without consultation with the manufacturer. In particular, risks are possible due to: -

- 1) The introduction of incompatible acids, bases or solvents
- 2) The production of toxic fumes as a result for example of welding, brazing or jointing
- 3) The introduction of unapproved materials and consequent hazards in a fire

WARNING SUMMARY

**WARNING** Unless the manual trip/lockout lever is in the down (Lockout) position, direct manual operation of the contactors may cause the circuit breaker to operate. Operation by this method overrides the control electronics and is only advised if the circuit breaker high voltage connections are removed and the relay disabled. (Section 2.5.5)

**WARNING** In order to ensure that lockout is achieved it is essential that the handle is rotated as far as possible downwards. (Section 4.2.3)

**WARNING** X-rays can be produced when a high voltage is applied across an open gap in a vacuum.

The X-ray emission is negligible if the test voltage and the vacuum interrupter contact gap is as specified. As an added precaution, when high voltage testing is taking place, the recloser should be stood upright on the floor and personnel should maintain a minimum distance of 2 metres, in line with high voltage testing practice (Section 4.2.4.).

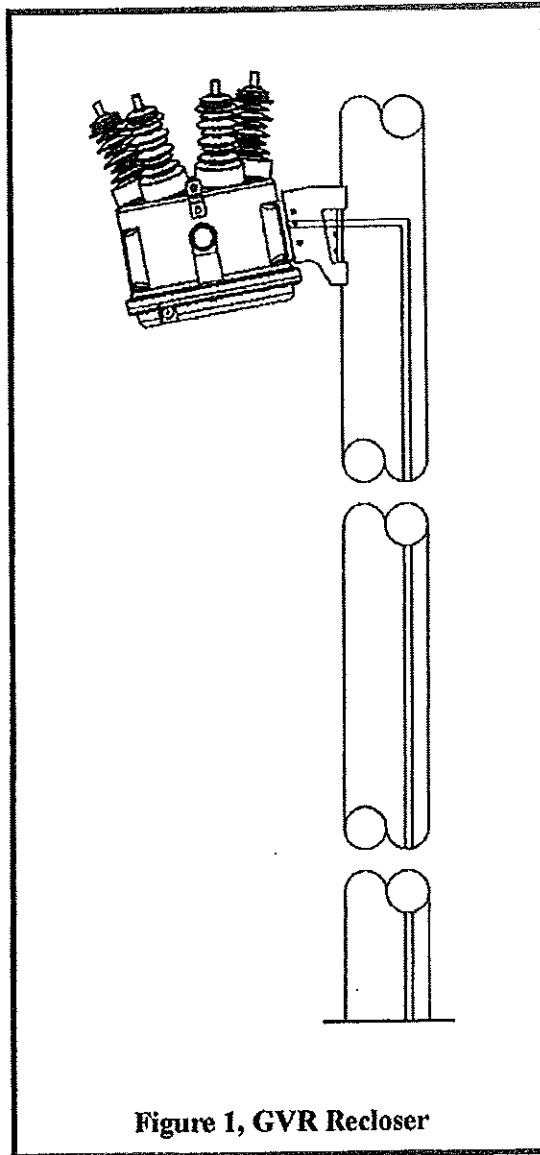
**WARNING** When filling with gas, care must be taken not to overpressurise the equipment. It should be noted that the bursting disc is designed to rupture at 1.5 bar gauge, and at this pressure will result in a rapid release of gas (Section 5.4.3.).



# 1 INTRODUCTION

The type GVR Recloser has been designed as a self-contained package. The equipment is rated in accordance with the specifications normally applicable to a Recloser with vacuum interrupters.

The GVR tank contains the circuit breaker and is controlled by an umbilical connection to the tank.



## 2 GENERAL DESCRIPTION

The GVR Recloser comprises a vacuum circuit breaker and actuator mechanism incorporated within a sealed Aluminium tank. The tank is filled with SF<sub>6</sub> gas, the purpose of which is to provide insulation and a controlled environment for the electrical and mechanical components.

All making and breaking operations are performed within the vacuum interrupters, consequently decomposition products normally associated with arcing in SF<sub>6</sub> gas will not be produced.

The circuit breaker comprises a three-phase support moulding onto which are assembled, the interrupters and springs. At one end of the moulding, pivot points are located for the 3-phase drive beam, this is in turn connected to a magnetic actuator located on the underside of the moulding.

Six moulded E.P.D.M. Rubber or Silicone Bushings are fitted to the tank. Three current transformers for protection and current measurement can be fitted internally around the base of three of these bushings.

All electrical control and monitoring functions are made to the tank via a bulkhead connection mounted on the side of the tank.

A viewing window is provided for the On-Off indicator.

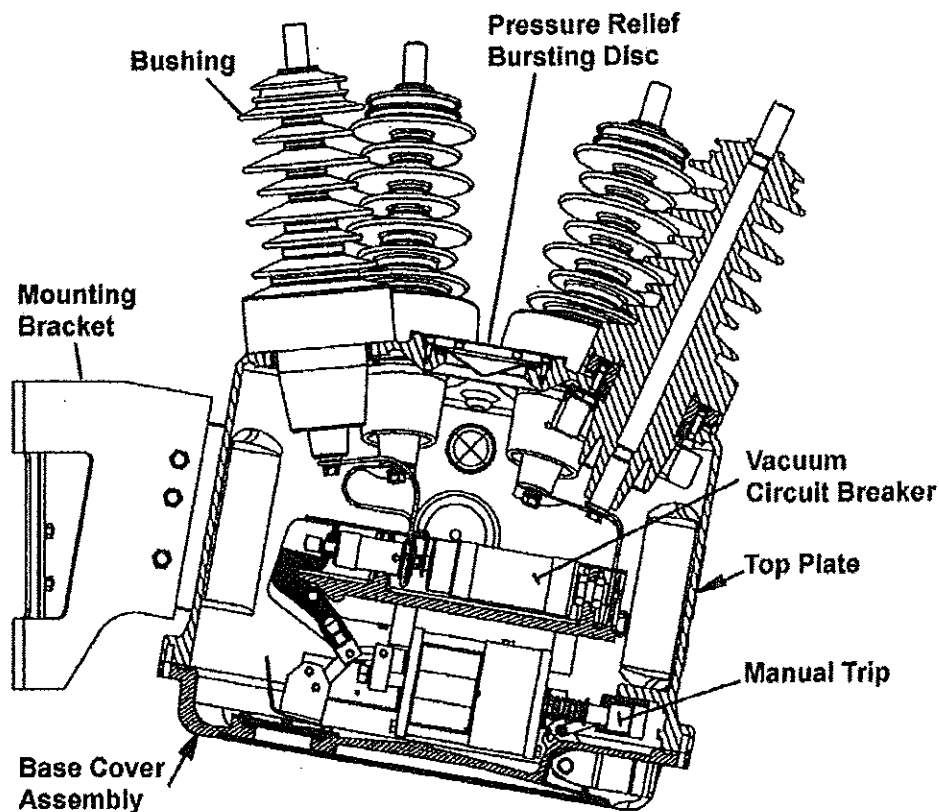


Figure 2, Circuit Breaker Tank Assembly

<b>2.1 STANDARD RATINGS SPECIFICATION TO ANSI/IEEE C37.60 1981</b>					
VOLTAGE	15.5kV	15.5kV	27kV	27kV	38kV
Impulse Withstand Voltage	110kV	110kV	125kV	150kV	150kV
Frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Continuous Current	560A 630A	560A 630A	560A 630A	560A 630A	560A 630A
Symmetrical Interrupting Current	6kA	12.5kA	12.5kA	12.5kA	10kA
Symmetrical Making Current	6kA	12.5kA	12.5kA	12.5kA	10kA
Asymmetrical Making Current	16kAp	32kAp	32kAp	32kAp	25kAp
Weight – Recloser (approx.)	145kg	145kg	145kg	145kg	155kg
SF6 Gas Filling Pressure (gauge)	0.3 Bar	0.3 Bar	0.3 Bar	0.5 Bar	0.5 Bar
Rated SF6 Gas Pressure (approx.)	0.0 Bar	0.0 Bar	0.0 Bar	0.3 Bar	0.3 Bar
Ambient operating temperature range	-40°C to +50°C	-40°C to +50°C	-40°C to +50°C	-40°C to +50°C	-40°C to +50°C

Notes: -

The GVR is designed to ANSI C37.63 which requires a breaking capability of 1320 amps (rms) at 15.5kV the GVR circuit breaker is suitable for breaking the ratings above

## 2.2 CIRCUIT BREAKER COMPONENTS

### 2.2.1 INTERRUPTERS

The type of interrupter used in the recloser will depend upon the equipment rating and application. The contacts are held together by springs that provide the required force at all conditions of contact wear.

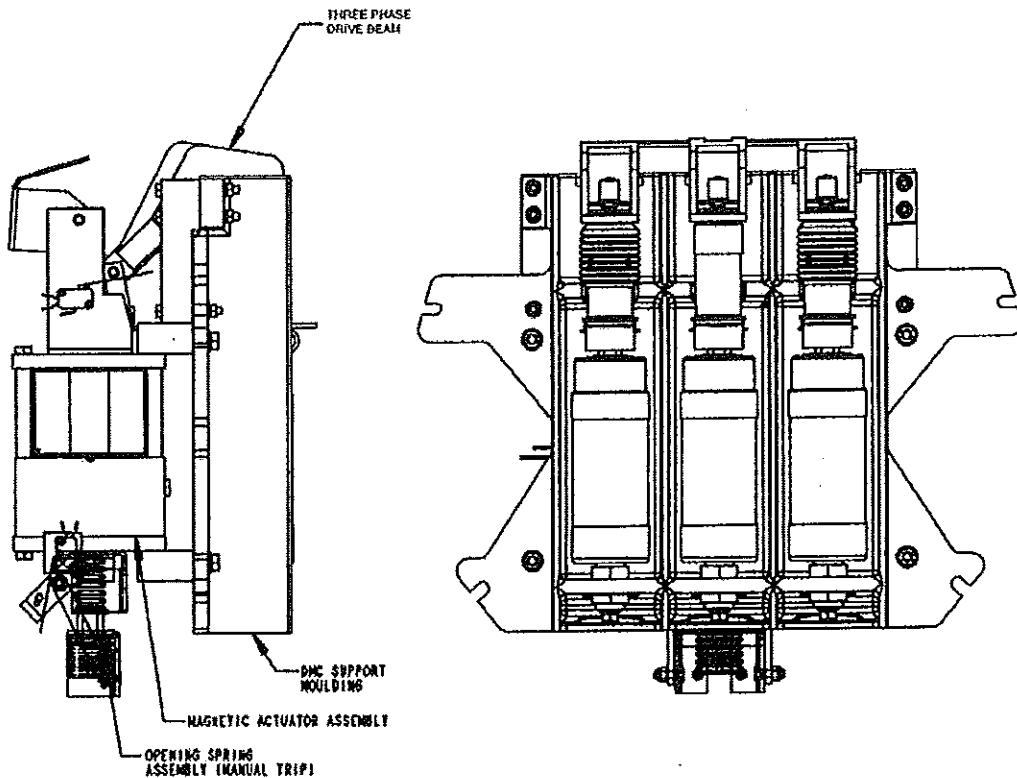


Figure 3, GVR Circuit Breaker Assembly

### 2.2.2 MAGNETIC ACTUATOR

The Magnetic Actuator provides the force for closing the interrupters and maintains the compression of the contact springs.

During the close operation a pulse of unidirectional current is applied to the actuator coil. The current induces a flux into the magnetic circuit, which causes the plunger to move into the closed position. The Actuator is then held in that position by the magnetic attraction at the pole face due to the permanent magnets.

When a current pulse of the opposite polarity is applied to the coil the resultant flux releases the plunger from the pole face. The contact and opening springs then drive the interrupter moving contacts to the open position.

### 2.2.3 DRIVE

A 3-phase drive beam provides the drive between the actuator and interrupter. Springs are arranged to act upon this beam to provide contact pressure and openings forces. Micro switches located on this actuator assembly engage the drive beam, providing indication of breaker position.

### 2.2.4 BUSHINGS

The bushings comprise a one-piece EPDM or Silicone rubber moulding which encapsulates the Copper or Aluminium conductor stem and mounting flange. A flexible connection at the lower end transfers the current to the interrupters.

### 2.2.5 CURRENT TRANSFORMERS

Single winding CTs with tapings of 100:1, 200:1, 300:1 are used for protection and measurement. These current transformers are coupled to interposing CTs mounted on the bulkhead fitting.

### 2.2.6 BULKHEAD FITTING AND UMBILICAL CONNECTION

A moulded Bulkhead fitting with a weatherproof electrical connector is mounted at the side of the tank adjacent to R phase. This provides a gas tight interface for the operating supply, auxiliary switches and interposing CT outputs.

### 2.2.7 MANUAL TRIP/LOCKOUT DEVICE (WHERE FITTED)

A lever, recessed into the base, enables the recloser to be manually tripped and locked-out.

The device provides independent manual opening. A spring arrangement maintains the handle in the down "Lockout" position until it is manually returned to the horizontal. In the Lockout position, operating supply to the actuator is isolated. See Fig. 8. Section 4.2.3.

### 2.2.8 PRESSURE RELIEF BURSTING DISC.

The disc is located behind the protective cover on top of the recloser tank. The disc is of the inverted Nickel Dome type. It is designed to structurally collapse and rupture at a pressure of 1.5 – 2.0 bar gauge.

### 2.2.9 SF6 GAS SPECIFICATION

High purity, Dielectric grade Exceeds ASTM D2472-81.  
Maximum Constituent impurities of gas as supplied to Whipp & Bourne (by weight): -

Water Content	0.65 ppm (-65°C dewpoint).	
Hydrolysable Fluorides as HF acidity	0.3	ppm.
Air (as N <sub>2</sub> )	0.04	ppm.
Carbon Tetrafluoride	0.04	ppm.
Molecular Weight	146.	
Assay	99.9.	
Mass of SF <sub>6</sub>	0.6	kg.
Volume of SF <sub>6</sub> gas at 0.3bar & 20°C	0,223	m <sup>3</sup>
SF <sub>6</sub> Safety Data Sheet - Available on Request.		

### 2.2.10 MOLECULAR SIEVE

A polyester bag containing Molecular Sieve Beads is fastened to the base cover. The bag may be refilled or replaced with material of the correct specification. The Sieve used is designated as standard type 13 X with 10 Angstrom Pores.

### 2.3 CONTROL BOX

The GVR capacitor bank switch control box is designed to be mounted in a weather tight enclosure. The box supplied only offers limited ingress protection. There are two sets of connections to make to the control box. A 7 way Metalok Bantam plug and connections for the actuator leads.

### 2.4 DIAGRAMS

SEE APPENDIX AT REAR OF THIS MANUAL

## 3 PACKAGING, HANDLING AND STORAGE

### 3.1 PACKAGING AND TRANSIT

The Recloser is normally supplied, together with mounting brackets, fasteners and ancillary details, on a covered pallet. For convenience the circuit breaker is shipped in the closed position.

Approx. Weights		
Circuit Breaker Tank	15kV & 27kV	145 Kg
Circuit Breaker Tank	38kV	155 Kg

Normally during transit, the Sectionaliser and standard pole-mounting bracket are secured to the pallet. Export units are packed in a case.



### 3.2 HANDLING AND UNPACKING

The recloser should be lifted off the pallet using the lifting brackets on the tank sides. The sling arrangement should be such that the lifting hook is above the level of the bushings. See Fig. 4.

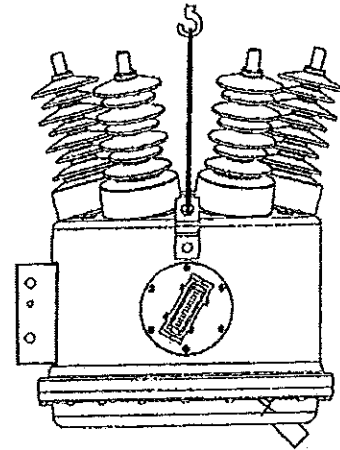


Figure 4, Lifting the Tank

## 4 TESTING AND COMMISSIONING

### 4.1 INSPECTION

#### 4.1.1 VISUAL INSPECTION

Upon receipt of the Recloser a visual inspection for damage during transit should be made. Particular attention should be paid to: -

Tank; -

Bushings, Bulkhead fitting/connector, On-Off indicator window, Lifting brackets, Pressure Relief Bursting Disc Cover, Base Moulding and Mounting Brackets.

If there is any suspicion that the Recloser has been dropped (the internal components may be damaged), the unit should be returned to the Whipp & Bourne factory.

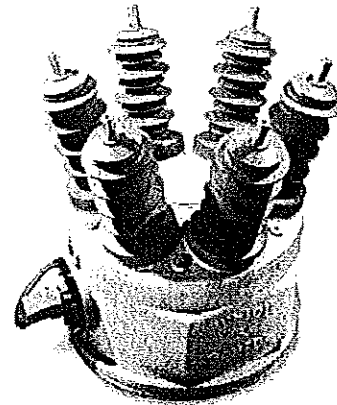


Figure 5, View of GVR Tank

### 4.2 TESTING

#### 4.2.1 GAS PRESSURE

Using a suitable pressure gauge and coupling, check that the SF6 gas pressure in the tank lies within the specified range.

The filling valve is a 1/4" BSP male, self-sealing 'Hansen' fitting. It is located behind the circular 'push on' black cover on the tank side (See Figure. 6).

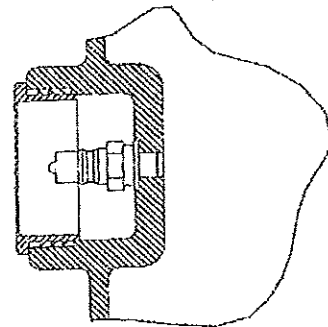


Figure 6, SF6 Filing Valve

A suitable gauge and coupling is available from Whipp & Bourne.

It should be noted that the measurement obtained will vary depending upon the ambient atmospheric pressure and temperature of the gas in the tank. The normal working pressure of the unit is either 0.3 Bar gauge or 0.5 Bar gauge, see Section 2.1 Standard Ratings, Page 5. Please note that 0.3 Bar gauge = 1.3 Bar absolute. A variation of up to 0.1 Bar will be encountered under normal ambient conditions. After taking a reading the pressure gauge should be disconnected. Any contamination of the valve seat may cause small leaks to occur. In order to avoid this potential

problem, an optional digital meter can be used, see later. Consequently, the valve should be checked after sealing with suitable leak detection equipment. Basic leak detection equipment for this purpose is available from the manufacturer. After checking, wipe the recess clean of any contamination or water prior to re-fitting the weatherproof cover.

#### 4.2.2 MAIN CIRCUIT RESISTANCE (Ductor Reading)

With the recloser in the closed condition, measure the electrical resistance across each phase.

This measurement should be made using suitable high direct current test equipment. The resistance values of each phase shall be less than: -

Units with Copper Conductors; -

15/27kV Unit - 190 micro ohms

38kV Unit - 200 micro ohms

Units with Aluminium Conductors; -

15/27kV Unit - 200 micro ohms

38kV Unit - 230 micro ohms

#### 4.2.3 MANUAL TRIP/LOCKOUT

With the GVR supported off the floor, access can be gained to the lever, NB the lever is normally intended to be operated by hook stick and may require a moderate force.

The energy required for the Trip operation is stored in the mechanism springs. The opening speed of the recloser is therefore not dependent upon the effort required to pull the handle or the speed at which it is pulled.

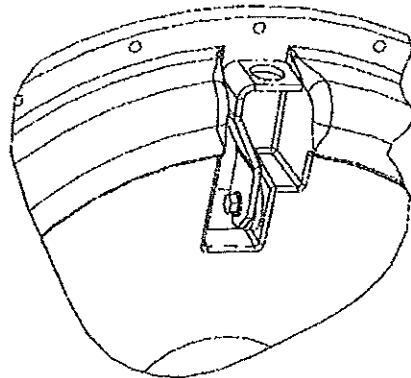


Figure 7, Manual Trip / Lockout Device

As the lever is pulled through approximately 45 degrees the recloser will trip.

The handle may then either be returned to the horizontal for normal further operation, or pulled through to the latched position to provide lockout.

With the handle in the lockout position. No operation should be possible.

**WARNING** In order to ensure that lockout is achieved it is essential that the handle is rotated as far as possible downwards.

#### 4.2.4 HIGH VOLTAGE INSULATION

The recloser has been routine pressure tested at Whipp & Bourne works in accordance with ANSI C37.60-1981.

It is recommended that a high voltage test be carried out on site prior to energising the equipment for the first time.

The 50/60 Hz high voltage test supply should be connected across each phase of the open recloser and with the recloser in the closed condition, between each phase and earth in turn.

All insulation to earth, between phases and across the open contacts shall be proven satisfactory.

The recommended site test voltage is 75% of the factory test voltage. Accordingly the values should be;

Up to 15kV rating - 37.5kV rms. for 1 minute

Up to 27kV rating - 45kV rms. for 1 minute

Up to 38kV rating - 52.5kV rms. for 1 minute

#### X-RAYS

**WARNING** X-rays can be produced when a high voltage is applied across an open gap in a vacuum.

The X-ray emission is negligible if the test voltage and the vacuum interrupter contact gap is as specified. As an added precaution, when high voltage testing is taking place, the recloser should be stood upright on the floor and personnel should maintain a minimum distance of 2 metres, in line with high voltage testing practice.

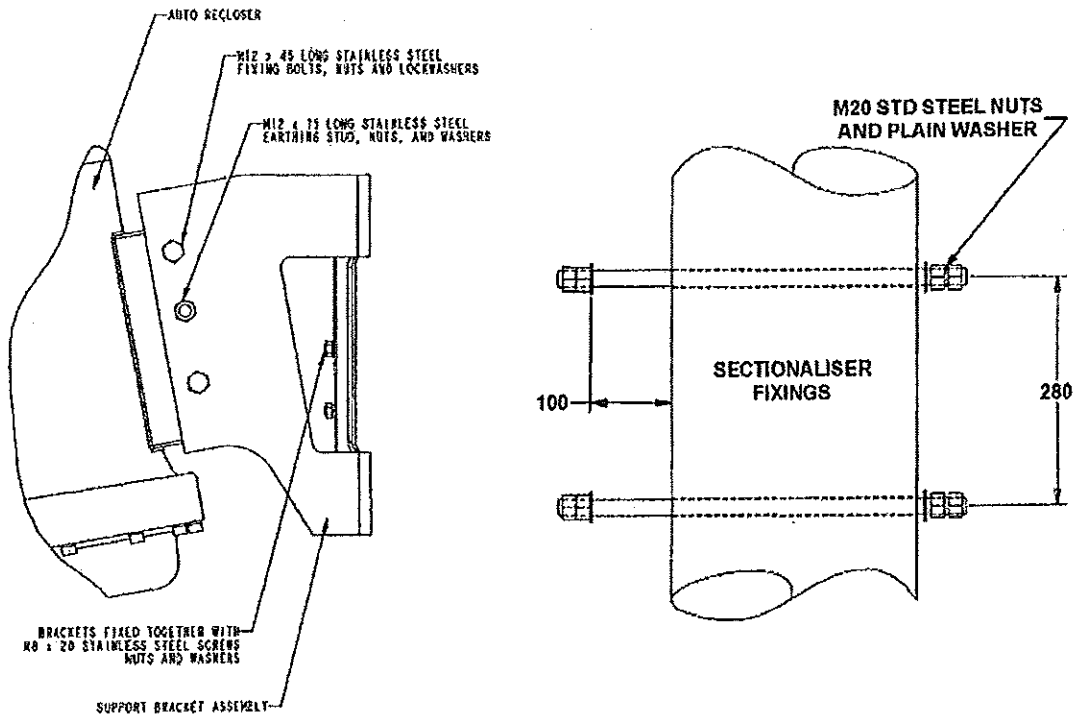


**4.3 INSTALLATION**

**4.3.1 POLE PREPARATION**

The pole should first be drilled to enable the GVR Recloser to be fitted, see figure 8.

Two M20 (ISO course) studs should be fitted through the pair of drilled holes. The studs should be long enough to give the indicated dimensions to the nuts and washers.



**Figure 8, Fixing Details**

**4.3.2 STANDARD POLE MOUNTING**

Fit the mounting bracket to the tank casting using the 4 screws and nuts provided (M12 ISO course, stainless steel, 45mm long). See figure 8.

Ensure that both halves of the bracket are correctly aligned. Fit the M12 earthing stud as shown.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

### 4.3.3 LIFTING THE TANK

The GVR should be lifted, using suitable equipment and the slinging arrangement as described in section 3.2. Additional rope(s) may be used to assist in controlling the tilt of the recloser as it is manoeuvred. The rope(s) may be looped around the base of the front bushing(s) and pulled carefully from the ground.

#### IMPORTANT

Care should be taken to ensure that the bracket is correctly located on the studs behind the nuts and washers. The studs should be fully engaged into the "keyhole" and the "vee" slots.

The M20 nuts should be tightened from the pole side, pulling the bracket tightly against the pole.

### 4.4 EARTHING CONNECTIONS

Earthing connections should only be made using the studs provided on the mounting bracket.

### 4.5 HIGH VOLTAGE CONNECTION

Connections to the Bushing Conductors may be made either by:

- (i) Utilising the M10 threaded hole at the top of the terminal.  
Using a clamp around the body of the terminal. (stem diameter = 24 mm + 0.2)

The following points should be observed.

The user must ensure that the materials used for the connectors are compatible for use with the type of bushing conductors specified, taking into consideration the operating environment.

Several options exist using the threaded hole fixing; these include those shown in figure 10.

Tensile loads in the conductors should not exceed 500 Newtons.

All connecting lugs, brackets and fasteners must be fitted such that the inter-terminal and earth clearances are at an optimum.

Terminals and Connectors must be cleaned and prepared in line with normal practice to ensure a low resistance joint.

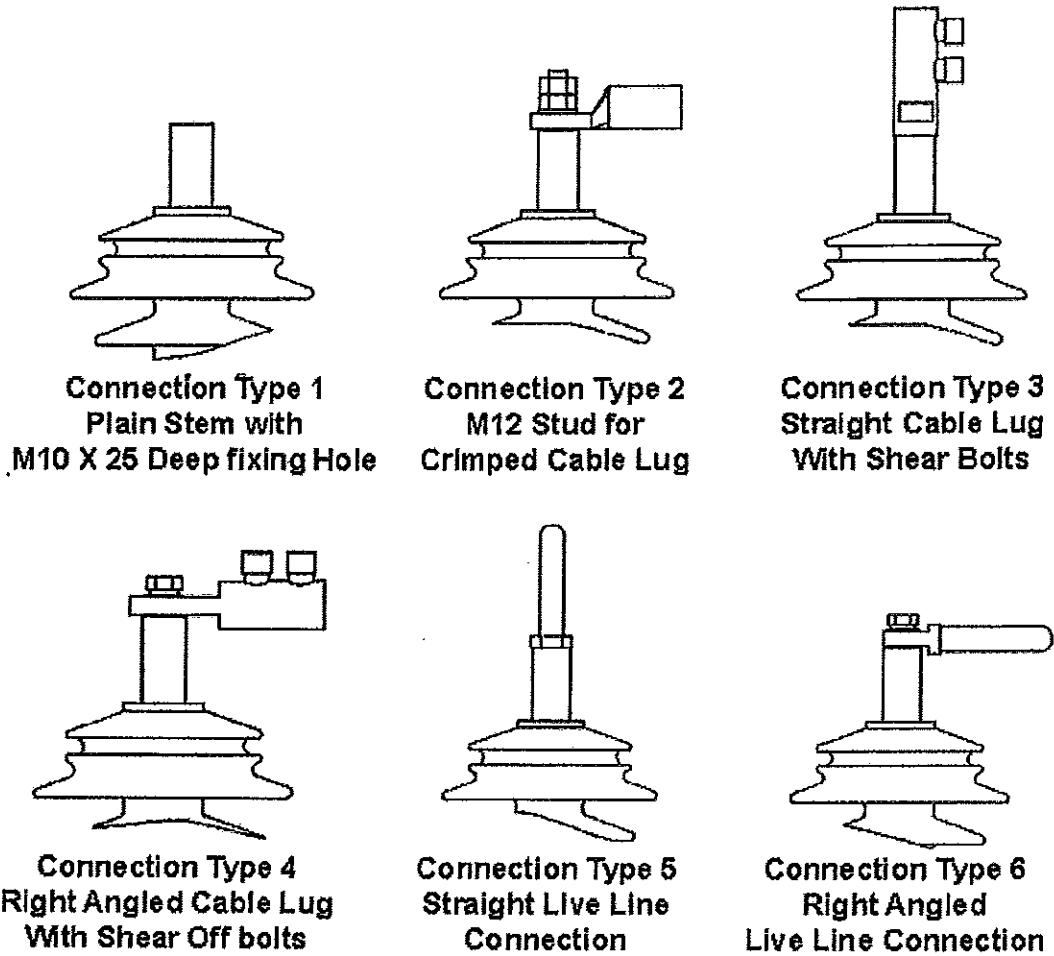


Figure 9, HV Connections

#### 4.6 SURGE DIVERTERS

The GVR is provided with fixing points for a variety of surge diverter arrangements. The type of diverter chosen will depend upon the customer specification: -

Fig.10a. Shows an arrangement when a connection to the recloser bushing is required.

Fig.10b. Shows an arrangement when a connection is required directly from the diverter terminal.

A facility for fitting automatic disconnects to the diverters may also be specified.

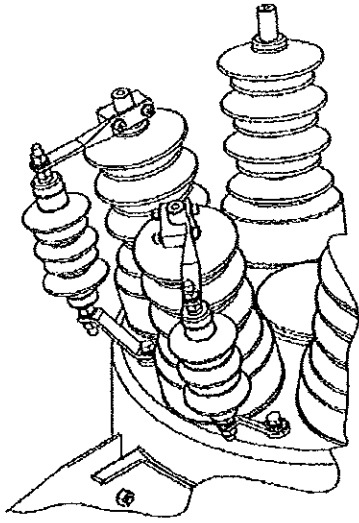


Fig.10a. Shows an arrangement when a connection to the recloser bushing is required.

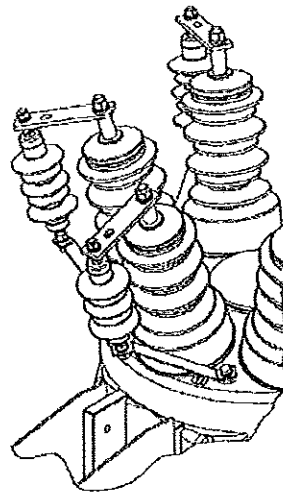


Fig.10b. Shows an arrangement when a connection is required directly from the diverter terminal.

**Figure 10, Surge Diverter Arrangements**

## 5 MAINTENANCE

### 5.1 OPERATIVES

The GVR Recloser is designed and manufactured to rigid standards. Quality Control at the factory ensures that these standards are met.

It is therefore essential that only technically skilled operatives install, operate and maintain this equipment.

### 5.2 MAINTENANCE INTERVAL

The design aim of the unit was such that by careful choice of switching means, components and materials, Whipp & Bourne have produced a maintenance free unit.

Periodic checks are advised, the frequency of which depends upon the number of operations, environmental conditions and operating requirements. Inspections of the following are advised at convenient intervals.

#### 5.2.1 BUSHINGS

These should be inspected for pollution, vandalism or accidental damage.

The rubber insulation has been extensively tested under extreme environmental conditions. Natural ageing will produce some deterioration of the surface finish. This will not impair the performance.

Any indication of localised damage or extreme deterioration must be considered abnormal and the manufacturer informed.

The users normal procedures (if any) for cleaning insulators e.g. high pressure washing, are acceptable if required. **Solvents and detergents should not be used.**

### 5.2.2 VACUUM INTERRUPTERS.

The vacuum interrupter life is mainly dependant upon the number and magnitude of short-circuit operations.

Recloser Ratings					
15.5kV 6KA		15.5kV 12kA & 27kV 12kA		38kV 10kA	
Current Switched	Switching Life in	Current Switched	Switching Life in	Current Switched	Switching Life in
Amps, rms	Number of Operations	Amps, rms	Number of Operations	Amps, rms	Number of Operations
500	10000	500	10000	500	10000
630	10000	630	10000	630	10000
1000	10000	1000	10000	1000	10000
1250	10000	1250	10000	1250	10000
2000	2070	2000	10000	2000	3600
3000	920	3000	5000	3000	1600
4000	518	4000	2100	4000	900
5000	331	5000	1000	5000	576
6000	230	6000	500	6000	400
		8000	155	8000	225
		10000	99	10000	144
		12000	69		

The data above shows the anticipated contact life in number of opening operations at different levels of short circuit current.

The life of a vacuum interrupter is normally taken as 20 years from the date of manufacture. The recommended maximum number of light load current switching operations is stated by the manufacturer to be 30,000.

If the replacement of the vacuum interrupters is required, please contact Whipp and Bourne. Similarly if contact wear measurements are required advice must be sought from Whipp and Bourne Customer Support.

### 5.2.3 GAS PRESSURE

Although the equipment has been tested for gas leakage it is recommended that a check be made of the gas pressure at convenient intervals following the instructions in section 4.2.1



The gas provides insulation only and is not used in the arc interruption process. The unit has been tested and is able to meet its full rated impulse withstand level at a pressure of 0 bar (gauge, atmospheric pressure).

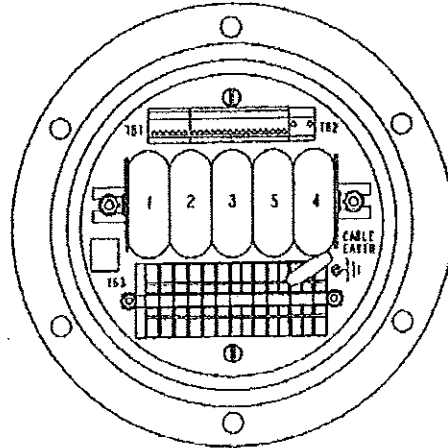
Consequently, any reduction in SF6 gas pressure should not pose an immediate problem to the reliable operation of the unit. Nevertheless the manufacturer must be informed if any unit appears to be losing gas.

**5.2.4 CT TAPPINGS**

The protection CTs are supplied with ratios of 300, 200 and 100:1  
 These tapings are taken to interposing CTs within the tank.

The factory set CT ratios are shown on the recloser rating plate. It is not anticipated that users will need to change ratios other than in exceptional circumstances.

The wiring diagram, drawing number E363023 Sht 3 of 3 shows the wiring on the bulkhead fitting.



**Figure 11, Interpose CT's**

The CT secondaries may be connected to the interposer connector block in any of the combinations shown.

To change ratios it is necessary that the tank be emptied of gas and the bulkhead fitting removed. (Refer to section 5.2.6)

**5.2.5 GENERAL OVERHAUL. ACCESS INTO TANK**

Before access can be gained to the tank, via the bulkhead fitting or the main covers, the SF6 gas must be removed.

**5.2.6 GAS REMOVAL**

The SF6 gas is not used in the arc interruption process. Further, a molecular sieve is fitted to absorb any gaseous decomposition products that may occur.

It is important that any local regulations or restrictions regarding handling and disposal of the gas be adhered to. Suitable equipment for evacuating and subsequently refilling the tank is available. Precise operating instructions are supplied with this equipment.

**5.2.7 RE - SEALING THE TANK**

When re - sealing the tank the following precautions must be observed: -

1. All wiring is safely fastened away from live parts.
2. No wiring can become snagged in or damaged by moving parts.

*[Handwritten signature]*

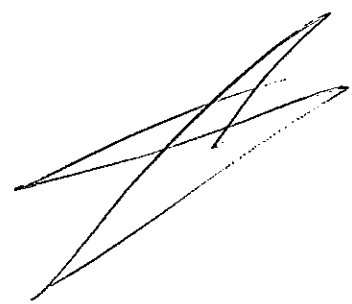

*[Handwritten signature]*

0287 *[Handwritten signature]*

# DIAGRAMS

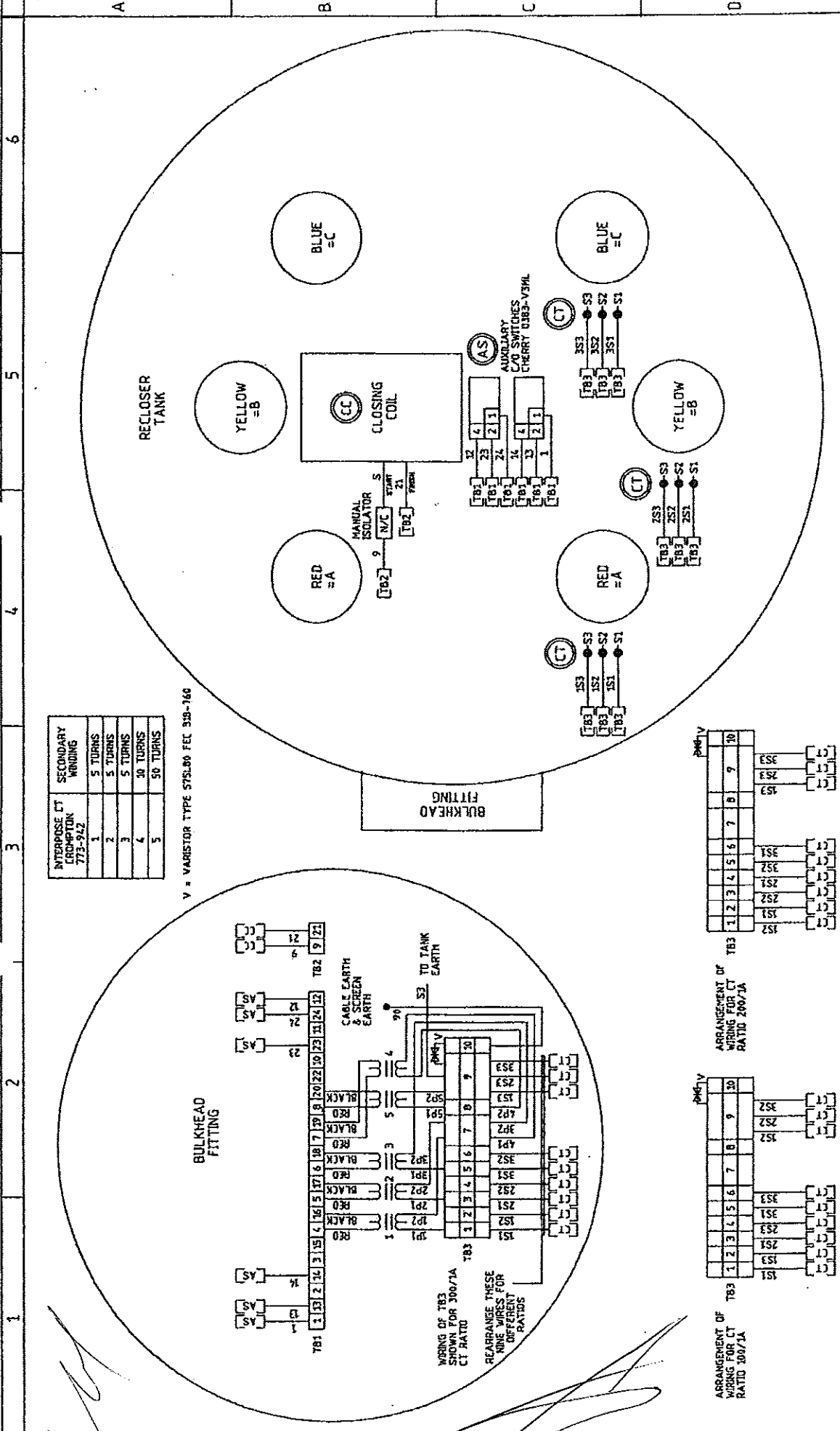
Wiring Diagram Drg No:

E363023 Sheet 3



0290





INTERPOSE CT RATIO	SECONDARY WINDING
1	5 TURNS
2	5 TURNS
3	5 TURNS
4	30 TURNS
5	50 TURNS

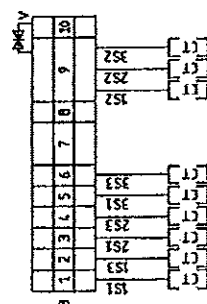
V - VARISTOR TYPE STS.800 FEC 338-160

BULKHEAD FITTING

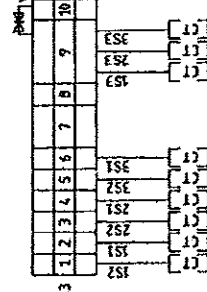
BULKHEAD FITTING

V - VARISTOR TYPE STS.800 FEC 338-160

WIRING OF TBS3 SHOWN FOR 300/1A RATIO  
REARRANGE THESE NINE WIRES FOR DIFFERENT RATIOS



ARRANGEMENT OF WIRING FOR CT RATIO 300/1A



ARRANGEMENT OF WIRING FOR CT RATIO 200/1A

WIRING DIAGRAM FOR  
TANK AND BULK HEAD FITTING  
WITH REMOVABLE UMBILICAL

W.O. STANDARD

DRG.NO. E363023

WHIPP & BOURNE

SCALE N.T.S.

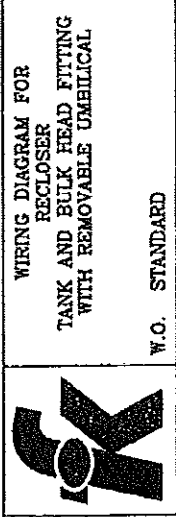
DATE 07 DEC 89

M.R. CHKD JAL

DATE 16-12-99

WHIPP & BOURNE

SHT. 3 OF 3



TOLERANCES UNLESS OTHERWISE STATED

HOLE DIAMETERS  $\pm 0.25$

MACHINING & HOLE CENTRES  $\pm 0.5$

ANGLE (SELECT SMALLER)  $\pm 0.5$  OR  $\pm 2$

FRAMEWORK & CUBICLE OVERALL DIMENSIONS  $\pm 0.25$  OR IN PART WITHOUT DIMENSIONS  $\pm 0.5$

SHAFT STRAIGHTNESS 1/4000

SURFACE FINISH MACHINED PARTS N8

TOOL No.

List No.

Tap No.

COPYRIGHT NOT TO BE REPRODUCED WHOLLY OR IN PART WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF WHIPP & BOURNE

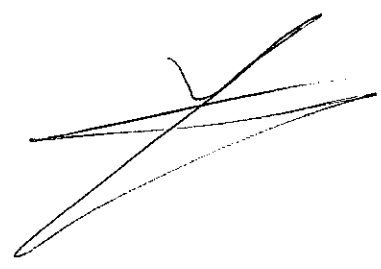
WHIPP & BOURNE DIVISION OF FCC ENGINEERING PLC.

ALL DIMENSIONS IN mm. UNLESS OTHERWISE STATED.

**LINDE**

**SAFETY DATA SHEET**

**SULPHUR HEXAFLUORIDE**



0292



LINDE UK Redditch

## Safety Data Sheet

*Linde*

Product :

Sulphur hexafluoride

Page : 1 / 4

MSDS Nr : 110

Version : 1

Date : 10 / 01 / 1994

**1 IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/PREPARATION AND OF THE COMPANY**

MSDS Nr	110
Product name	Sulphur hexafluoride
Chemical formula	SF <sub>6</sub>
Company identification	see heading and/or footer
Emergency phone numbers	0800 581614

**2 COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS**

Substance/Preparation	Substance.
Components/Impurities	Contains no other components or impurities which will influence the classification of the product.
CAS Nr	02551-62-4
EEC Nr (from EINECS)	2198542

**3 HAZARDS IDENTIFICATION**

Hazards identification	Liquefied gas In high concentrations may cause asphyxiation.
------------------------	---

**4 FIRST AID MEASURES**

Inhalation	In high concentrations may cause asphyxiation. Symptoms may include loss of mobility/consciousness. Victim may not be aware of asphyxiation. Remove victim to uncontaminated area wearing self contained breathing apparatus. Keep victim warm and rested. Call a doctor. Apply artificial respiration if breathing stopped.
Skin/eye contact	Immediately flush eyes thoroughly with water for at least 15 minutes. In case of frostbite spray with water for at least 15 minutes. Apply a sterile dressing. Obtain medical assistance
Ingestion	Ingestion is not considered a potential route of exposure.

**5 FIRE FIGHTING MEASURES**

Specific hazards	Exposure to fire may cause containers to rupture/explode. Non flammable
Hazardous combustion products	If involved in a fire the following toxic and/or corrosive fumes may be produced by thermal decomposition: hydrogen fluoride sulphur dioxide
Suitable extinguishing media	All known extinguishants can be used.

LINDE GAS U.K. LTD

PIPERS ROAD, PARK FARM SOUTH

B98 OHU REDDITCH, WORCESTERSHIRE UK

0293

# Safety Data Sheet

Product :

Sulphur hexafluoride

Page : 2 / 4

MSDS Nr : 110

Version : 1

Date : 10 / 01 / 1994

Specific methods

If possible, stop flow of product.

Move container away or cool with water from a protected position.

Special protective equipment for fire fighters

Use self-contained breathing apparatus and chemically protective clothing.

## 6 ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal precautions

Evacuate area.

Wear self-contained breathing apparatus when entering area unless atmosphere is proved to be safe.

Ensure adequate air ventilation.

Environmental precautions

Try to stop release.

Prevent from entering sewers, basements and workpits, or any place where its accumulation can be dangerous.

Clean up methods

Ventilate area.

## 7 HANDLING AND STORAGE

Handling and storage

Suck back of water into the container must be prevented.

Do not allow backfeed into the container.

Use only properly specified equipment which is suitable for this product, its supply pressure and temperature. Contact your gas supplier if in doubt.

Refer to supplier's container handling instructions.

Keep container below 50°C in a well ventilated place.

## 8 EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Personal protection

Ensure adequate ventilation.

Do not smoke while handling product.

## 9 PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Molecular weight

146

Melting point

-50.8 °C

Boiling point

-64(s) °C

Critical temperature

45.5 °C

Relative density, gas

5 (air=1)

Relative density, liquid

1.4 (water=1)

Vapour Pressure 20°C

21 bar

Solubility mg/l water

41 mg/l

Appearance/Colour

Colourless gas

Odour

No odour warning properties.

Other data

Gas/vapour heavier than air. May accumulate in confined spaces, particularly at or below ground level.


 LINDE GAS U.K. LTD

PIPERS ROAD, PARK FARM SOUTH


 B98 OHU REDDITCH, WORCESTERSHIRE UK

0294

# Safety Data Sheet

Product :

Sulphur hexafluoride

Page : 3 / 4

MSDS Nr :110

Version : 1

Date : 10 / 01 / 1994

## 10 STABILITY AND REACTIVITY

Stability and reactivity

Stable under normal conditions.

Thermal decomposition yields toxic products which can be corrosive in the presence of moisture.

## 11 TOXICOLOGICAL INFORMATION

General

No known toxicological effects from this product.

## 12 ECOLOGICAL INFORMATION

General

No known ecological damage caused by this product.

## 13 DISPOSAL CONSIDERATIONS

General

Do not discharge into any place where its accumulation could be dangerous.  
Contact supplier if guidance is required.

## 14 TRANSPORT INFORMATION

UN Nr

1080

Class/Div

2.2

ADR/RID Item Nr

2,5a

Tremcard Nr

860

Groupcard Nr

20g16

Labelling ADR

Label 2: non flammable non toxic gas

Other transport information

Avoid transport on vehicles where the load space is not separated from the driver's compartment.  
Ensure vehicle driver is aware of the potential hazards of the load and knows what to do in the event of an accident or an emergency.

Before transporting product containers ensure that they are firmly secured and:

- cylinder valve is closed and not leaking
- valve outlet cap nut or plug (where provided) is correctly fitted
- valve protection device (where provided) is correctly fitted
- adequate ventilation.
- compliance with applicable regulations.

## 15 REGULATORY INFORMATION

Number in Annex I of Dir 67/548

Not included in Annex I.

EC Classification

Proposed by the industry

Not classified as dangerous substance.

Labelling of cylinders

-Symbols

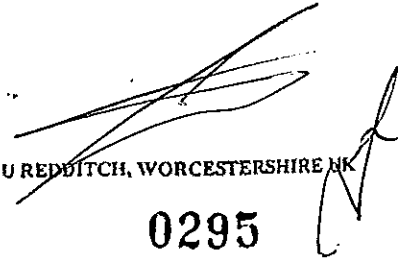
Road transport symbols are used and selected according to the most stringent product classification

- EC or ADR .

Label 2: non flammable non toxic gas


 LINDE GAS U.K. LTD

PIPERS ROAD, PARK FARM SOUTH


 B98 OHU REDDITCH, WORCESTERSHIRE UK

0295

# Safety Data Sheet

Product :

Sulphur hexafluoride

Page : 4 / 4

MSDS Nr : 110

Version : 1

Date : 10 / 01 / 1994

-Risk phrases

RA5 Asphyxiant in high concentrations.

-Safety phrases

S9 Keep container in well ventilated place.

S23 Do not breathe the gas.

## 16 OTHER INFORMATION

Ensure all national/local regulations are observed.

The hazard of asphyxiation is often overlooked and must be stressed during operator training.

Contact with liquid may cause cold burns/frost bite.

Before using this product in any new process or experiment, a thorough material compatibility and safety study should be carried out.

Details given in this document are believed to be correct at the time of going to press. Whilst proper care has been taken in the preparation of this document, no liability for injury or damage resulting from its use can be accepted.


End of document.

Number of pages : 4




LINDE GAS UK LTD

PIPERS ROAD, PARK FARM SOUTH



B98 OHU REDDITCH, WORCESTERSHIRE UK

0296







DRIBO, spol. s r.o.  
619 00 BRNO,  
Pražáková 36  
ЧЕХИЯ

---

## ДЕКЛАРАЦИЯ

Ние гарантираме за пълна функционалност и необслужваемост на комутационния модул най-малко десет години.

Brno, на 15-ти мая 2017 г.

Ing. Stanislav Bartoš  
Изпълнителен директор

0297



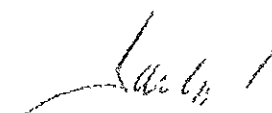
DRIBO, spol. s r.o.  
619 00 BRNO, Pražáková 36  
ЧЕХИЯ

---


## ДЕКЛАРАЦИЯ

Ние гарантираме за гарантиране на доставката на резервни части за период от 20 години.


Brno, на 15-ти мая 2017 г.



Ing. Stanislav Bartoš  
Изпълнителен директор



0298



BAE КОНТРОЛС СОФИЯ ООД, 1407 София, ул. „Орел“ № 2-4, ап 34, България

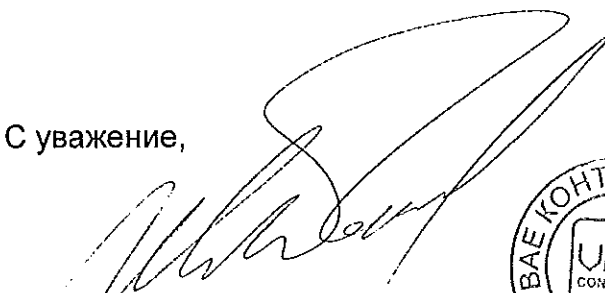
tel: +359 02 8 68 44 35 fax: +359 02 8 68 44 35 email: [info@vaecontrols.bg](mailto:info@vaecontrols.bg) www.vaecontrols.com



## ДЕКЛАРАЦИЯ

„BAE Контролс София“ ООД като официален представител на „Elvac“ a.s. потвърждава, че не съществува риск от замърсяване на околната среда съгласно Наредба №3/2004 г. за класификация на отпадъците, издадена от министъра на околната среда и водите и министъра на здравеопазването, обн. ДВ, бр. 44 от 25.05.2004 г.

С уважение,

  
Иво Йончев  
Управител



BAE Контролс София ООД

  
0299





DRIBO, spol. s r.o.  
619 00 BRNO, Pražáková 36  
ЧЕХИЯ

---

## ДЕКЛАРАЦИЯ

Когато е възможно рециклирането е препоръчително пакет механично отделяне от подкрепа скелета и последващо механичното отстраняване на обвивката. Всеки от компонентите по-нататък се рециклира отделно.

Brno, на 15-ти мая 2017 г.



Ing. Stanislav Bartoš  
Изпълнителен директор



0300



**VII. ПРОЕКТ НА ДОГОВОР**

**ДОГОВОР**

№ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 20\_\_ година

Днес, ..... 2017 г. (дата на сключване), в град София, Република България, между страните:

(1) „ЧЕЗ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ БЪЛГАРИЯ“ АД, със седалище и адрес на управление: Република България, гр. София 1784, Столична община, район „Младост“, бул. „Цариградско шосе“ № 159, БенчМарк Бизнес Център, вписано в Търговския регистър при Агенцията по вписванията с ЕИК: 130277958, ИН по ЗДДС: BG 130277958, Банкова сметка: код: UNCRBGSF, сметка: BG 43 UNCR 7630 1002 ERVBUL, при банка: „УниКредит Булбанк“ АД, представлявано от ....., в качеството му на член на Управителния съвет на дружеството, упълномощен за сключване на договора с решение, описано в т. .... от Протокол № ...../ .....2017 г. от редовно заседание на Управителния съвет на дружеството, наричано за краткост „ВЪЗЛОЖИТЕЛ“, от една страна,

и  
(2) „BAE Контролс София“ ООД, със седалище и адрес на управление: 1407, гр. София, ул. „Орел“ № 2-4, вписано в Търговския регистър при Агенцията по вписванията с ЕИК: 130467103, ИН по ЗДДС: BG 130467103, Банкова сметка: код: UNCRBGSF, сметка: BG06UNCR76301013974306, при банка: „УниКредит Булбанк“ АД, представлявано от Иво Петков Йончев, в качеството му на Управител, наричано за краткост „ИЗПЪЛНИТЕЛ“, от друга страна,

на основание чл. 112 от Закона за обществените поръчки (ЗОП) и в резултат на проведена открита процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет: „Доставка на телеуправляеми триполюсни, двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито“, реф. № PPD 17-029, поръчка № ..... в РОП, воден от АОП (уникален номер на поръчката в Регистъра на обществени поръчки, към АОП), се сключи настоящият договор за следното:

**1. ПРЕДМЕТ НА ДОГОВОРА**

1.1. (1) Съгласно условията на настоящия договор и последващите поръчки за доставка, Изпълнителят се задължава да доставя и продава, а Възложителят да приема и купува телеуправляеми триполюсни двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито, описани по вид в Приложение 1 и отговарящи на техническите изисквания (характеристики) от Приложение 2 на договора. За целите на договора и за краткост телеуправляемите триполюсни товари прекъсвачи, секционен тип, за монтиране на открито ще бъдат наричани по-долу „СТОКА“.

(2) Предметът на договора включва и изпълнението на следните дейности от Изпълнителя:

- а) предоставяне на неограничено по време право на ползване на софтуер за дистанционна параметризация на неограничен брой телеуправляеми триполюсни двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито за минимум 20 броя потребители;
- б) предоставяне на неограничено по време право на ползване на софтуер за визуализация на фазни токове и сигнали минимум за 20 потребители;
- в) обучение за работа със софтуерите за параметризация и визуализация за минимум 20 потребители;
- г) обучение на минимум 20 служители за монтаж на телеуправляеми триполюсни двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито;
- д) оказване на помощ при писмено искане от Възложителя за срока на гаранционния период;
- е) лиценз за работа с комуникационен протокол IEC-60870-5-104;
- ж) дистанционно надграждане (upgrade) и обновяване (update) на софтуерите (firmware) за срока на експлоатация.

1.2. (1) Стоката, предмет на настоящия договор, се доставя и купува по поръчки генерирани през SAP и отправени от Възложителя до Изпълнителя. Възложителят не е длъжен да поръчва стока по предмета на договора всеки месец, нито да поръчва и закупи цялото прогнозно количество от стоката, през срока на действие на договора. Възложителят ще поръчва само толкова стока, колкото му е необходима според неговата готовност. В поръчката се включват данни за вида на стоката, количество, единична и обща цена, срок и място за доставка. Мястото за доставка на стоката по предмета на договора е франко складове на Възложителя, а именно: Централен склад гр. София, ул. „Капитан Димитър Списаревски“ № 10, Склад в гр. Дупница, ул. „Аракчийски мост“ № 5, Склад в гр. Левски, ул. „П. Р. Славейков“ № 28, Склад в гр. Враца, ж. к. „Синиче“ № 21.

(2) Дейностите по т. 1.1, ал. 2, букви „а“, „б“, „в“, „г“ и „д“ се изпълняват при първата доставка на стока по договора. Дейностите по т. 1.1, ал. 2, буква „е“ се изпълняват след писмено искане (поръчка) от страна на Възложителя. Дейностите по т. 1.1, ал. 2, буква „ж“ се изпълняват считано от датата на доставка на стоката, удостоверена с приемо-предавателния протокол по т. 1.3, без да е необходимо писмено искане (поръчка) от страна на Възложителя.

0301

**1.3.** Предаването на стоката се извършва в посочения в поръчката склад с **приемо - предавателен протокол**, подписан от страните по този договор или от техни надлежно упълномощени представители. Приемо-предавателният протокол се изготвя в **3 (три)** еднообразни екземпляра, като един остава за **Изпълнителя** и два се предават на **Възложителя**, заедно с документите по т. 4.2 от настоящия договор.

**1.4.** Собствеността и рискът от погиването и повреждането на стоката преминават върху **Възложителя** с подписването на приемо - предавателния протокол по т. 1.3 от настоящия договор.

## **2. ЦЕНА И НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ**

**2.1. (1)** Единичната цена на стоката, предмет на договора, е описана в **Приложение 1**, неразделна част от настоящия договор. Посочената в Приложение 1 единична цена е окончателна и включва всички преки и непреки разходи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, в това число:

- a) предоставяне на неограничено по време право на ползване на софтуер за дистанционна параметризация на неограничен брой телеуправляемите триполюсни двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито за минимум 20 броя потребители;
- b) предоставяне на неограничено по време право на ползване на софтуер за визуализация на фазни токове и сигнали минимум за 20 потребители;
- c) обучение за работа със софтуерите за параметризация и визуализация за минимум 20 потребители;
- d) обучение на минимум 20 служители за монтаж на телеуправляемите триполюсни двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за монтиране на открито;
- e) оказване на помощ при искане от Възложителя за срока на гаранционния период;
- f) лиценз за работа с комуникационен протокол IEC-60870-5-104;
- g) дистанционно надграждане (upgrade) и обновяване (update) на софтуерите (firmware) за срок на експлоатация;
- h) транспортни и организационни разходи, свързани с изпълнението на всички дейности, предмет на настоящия договор.

**(2)** При осъществяване предмета на договора **Възложителят** ще заплаща на **Изпълнителя** поръчаната по реда на т. 1.2, реално доставена и приета по реда на т. 1.3 стока, по единична цена от **Приложение 1**. При фактурирането се начислява дължимият в момента **ДДС** според законодателството на Република България. Единичните цени, по които се плаща стоката са франко склад на **Възложителя**, находящ се в гр. София, ул. "Капитан Димитър Списаревски" № 10, Склад в гр. Дупница, ул. „Аракчийски мост“ № 5, Склад в гр. Левски, ул. " П. Р. Славейков" № 28 или Склад в гр. Враца, ж. к. „Синиче“ № 21, като включват всички разходи: транспорт, такси, застраховки, опаковка, документация и всички други съпътстващи доставката на стоката разходи.

**2.2.** **Възложителят** се задължава да заплати поръчаната по реда на т. 1.2., реално доставена и приета по реда на т. 1.3 стока чрез банков превод, в срок до **60 (шестдесет) календарни дни**, считано от датата на издаване на оригинална фактура за стойността на доставката и документите по т. 4.2. от договора. Във фактурата трябва да са посочени: № и дата на договора, № и дата на рамковото споразумение, № и дата на приемо-предавателния протокол по т. 1.3 и № на поръчката за доставка. **Изпълнителят** е длъжен да представи на **Възложителя** издадената **фактура** и документите, които придружават стоката, най-късно в срок до **5 дни**, считано от датата на издаването на фактурата, като при забава за представяне на фактура и придружаващите стоката документи, срокът за плащане (удължава съответно със срока на забавата).

**2.3.** Максималната стойност на договора е в размер на ..... (.....) **лева без ДДС**. Независимо от това дали срокът на договора по т. 3.1 е изтекъл или не, при достигане на максималната стойност по тази точка, договорът се прекратява автоматично, без която и да е от страните да дължи уведомление или предизвестие на другата страна.

## **3. СРОКОВЕ**

**3.1.** Договорът се сключва за срок от **48 (четиридесет и осем) месеца**, считано от датата на влизането му в сила. С изтичането на този срок, договорът се прекратява автоматично, без да е необходимо уведомление или предизвестие на която и да е от страните, до другата страна, независимо от това, дали максималната стойност на договора, определена в т. 2.3 по-горе е изчерпана или не.

**3.2.** Съответните срокове за доставка на съответното максимално количество от стоката е посочено в Приложение 3 към договора.

**3.3.** Срокът за доставка по предходната т. 3.2 тече от датата на поръчката по т. 1.2.

## **4. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ. ПОДИЗПЪЛНИТЕЛИ**

**4.1.** **Изпълнителят** е длъжен да предаде договорената и поръчана стока във вид, качество и с технически показатели, отговарящи на изискванията от **Приложение 2**. Стоката е производство на .....

0302

4.2. При всяка доставка на стока по договора, **Изпълнителят** е длъжен да окомплектова стоката със следните документи:

- (1) декларация за съответствие;
- (2) опаковъчен лист;
- (3) инструкция за монтаж, експлоатация, транспорт и съхранение;
- (4) документите, описани в таблица „Изисквания към документацията и изпитванията“ от Приложение 2 на договора.

Документите, описани по-горе в настоящата точка, трябва да бъдат предоставени от **Изпълнителя** на **Възложителя**, при (в момента на) доставката на Стоката, в два еднообразни екземпляра.

Всеки телеуправляем триполюсен товаров прекъсвач, секционен тип, за монтиране на открито - ТТТПСЕ 24 kV/12,5 kA се доставя на самостоятелна транспортна единица /европалет, кашон/.

4.3. **Изпълнителят** се задължава да уведоми писмено **Възложителя** най-малко **2 (два) дни** преди изпращането на стоката за очакваната дата на пристигането ѝ в местои изпълнението /местоназначението/, посочено в съответната поръчка, чрез факс съобщение или съобщение на електронна поща. Неизпълнението на това задължение освобождава **Възложителя** от забава за приемането на стоката.

4.4. **Изпълнителят** отговаря пред **Възложителя**, ако трети лица предявят правото си на собственост или други права по отношение на стоката, които могат да бъдат противопоставени на **Възложителя**.

4.5. **Изпълнителят** е длъжен да върне на **Възложителя** платената цена заедно с лихвите, както и да заплати разноските по договора в случаите, когато се докаже, че продадената стока принадлежи изцяло или отчасти на трето лице, като в тези случаи **Изпълнителят** има право да развали договора по т. 9.1., ал. (1).

4.6. **Изпълнителят** се задължава да определи свой представител за предаване на стоката по т. 1.1. с приемо-предавателния протокол по т. 1.3.

4.7. **Изпълнителят** е длъжен да замени дефектната или неотговаряща на изискванията стока, констатирано в съответствие с т. 5.2. или т. 6.5. на договора, в сроковете, определени в договора.

4.8. **Изпълнителят** има право да получи цената на поръчаната, реално доставена и приета стока, съгласно условията на настоящия договор.

4.9. При изпълнението на настоящия договор **Изпълнителят** няма да използва/ще използва следния/те подизпълнител/и ..... (попълва се при сключване на договора, ако участникът, определен за изпълнител е декларирал в офертата си, че при изпълнение на договора ще използва подизпълнители) за изпълнение на ..... (посочват се видовете работи, които ще се изпълняват от подизпълнителя/ите), представляващи .....% от общата стойност на поръчката (попълва се съобразно декларацията от заявителя на участника).

4.10. **Изпълнителят** сключва договор за подизпълнение с подизпълнителите, посочени в офертата и в срок до **3 (три) дни** от датата на сключване изпраща оригинален екземпляр от договора за подизпълнение на **Възложителя**.

4.11. **Изпълнителят** няма право да възлага изпълнението на една или повече от работите, включени в предмета на договора, на лица, които не са посочени като негови подизпълнители в т. 4.9 по-горе, и с които не е сключен и представен на **Възложителя** договор за подизпълнение.

4.12. **Изпълнителят** има право включи или да замени подизпълнителя/ите по т. 4.9 по изключение, когато възникне необходимост, а именно:

(1) По отношение на подизпълнителя, посочен в т. 4.9 е изпълнено едно или повече от следните условия:

- а) е налице или възникне обстоятелство по чл. 54 от ЗОП и/или
- б) не отговаря/престане да отговаря на нормативно изискване за изпълнение на работите, включени в договора за подизпълнение и/или
- в) договорът за подизпълнение с него е прекратен по вина на подизпълнителя/ите, включително ако последният/те превъзлагат една или повече работи, включени в предмета на договора за подизпълнение.

(2) По отношение на новият подизпълнител са изпълнени едновременно следните условия:

- а) за новия подизпълнител не са налице основанията за отстраняване от процедурата;
- б) новият подизпълнител отговаря на критериите за подбор, на които е отговарял предишният подизпълнител, включително по отношение на дела и вида на дейностите, които ще изпълнява, коригирани съобразно изпълнените до момента дейности.

4.13. **Изпълнителят** е длъжен да прекрати договор за подизпълнение, ако по време на изпълнението му за подизпълнителя възникне обстоятелство по чл. 54, ал. 1 от ЗОП, както и ако подизпълнителя превъзлага една или повече работи, включени в предмета на договора за подизпълнение.

4.14. В случаите на т. 4.12 и т. 4.13, **Изпълнителят** сключва нов договор за подизпълнение и/или допълнително споразумение към договор за подизпълнение и изпраща един оригинален екземпляр на **Възложителя** в срок до 14 (четирнадесет) дни от датата на сключване, заедно с всички документи, които доказват изпълнението на изискванията по т. 4.12, ал. 2 по-горе.

4.15. Сключване на договор за подизпълнение или на допълнително споразумение към договор за подизпълнение не освобождава **Изпълнителя** от отговорността му за изпълнение на настоящия

0303

C

C



договор. Използването на подизпълнител/и не изменя задълженията на Изпълнителя по договора. Изпълнителят отговаря за действията на подизпълнителя/ите като за свои действия.

4.16. Приложимите клаузи на договора са задължителни за изпълнение от подизпълнителя/ите.

4.17. Подизпълнителите нямат право да превъзлагат една или повече от дейностите, които са включени в предмета на договора за подизпълнение.

4.18. Доставка на стоки, материали или оборудване, необходими за изпълнението на обществената поръчка не се счита за наемане на подизпълнител, когато такава доставка не включва монтаж, както и сключването на договори за услуги, които не са част от настоящия договор за обществена поръчка, съответно - от договора за подизпълнение.

4.19. Когато частта от поръчката, която се изпълнява от подизпълнител, може да бъде предадена като отделен обект на изпълнителя или на възложителя, възложителят заплаща възнаграждение на тази част от подизпълнителя.

4.20. Разплащанията по т. 4.19 се осъществяват въз основа на писмено искане, отправено от подизпълнителя до ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ чрез ИЗПЪЛНИТЕЛЯ, който е длъжен да го предостави на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ в 15-дневен срок от получаването му.

4.21. Към искането по т. 4.20 ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ предоставя писмено становище, от което да е видно дали оспорва плащанията или част от тях като недължими.

4.22. ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ има право да откаже плащане по т. 4.19, когато искането за плащане е оспорено от ИЗПЪЛНИТЕЛЯ по реда на т. 4.21, до момента на отстраняване на причината за отказа.

4.23. При получаване на искане за плащане, придружено от положително становище на ИЗПЪЛНИТЕЛЯ (т.е. при липса на оспорване) ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ заплаща съответната сума по сметката на подизпълнителя, посочена в писменото искане по т. 4.20 в срок до 60 (шестдесет) календарни дни от получаване на оригинална данъчна фактура за подлежащата на заплащане на сума, придружена от съответния/те приемо-предавателен/и протокол/и, удостоверяващ, че ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ е приел без забележки изпълнението на съответния обект - част от предмета на поръчката.

4.24. С изпълнението на настоящия договор Възложителят придобива, за неограничен срок неизключително, непрехвърлимо право на ползване (лиценз/и) на софтуера/и на оборудването и на комуникационен протокол IEC-60870-5-104.

4.25. Под термина „лиценз“ или „право на ползване“ на софтуер/и по предходната точка се разбира обработване на информация и/или процеса на копиране и/или записване и/или транскрибиране на софтуера, като за целта Изпълнителят предоставя на Възложителя паролите за достъп до софтуера, за извършване на настройки, актуализация, включване и изключване на обекти, дистрибутивни права да се деинсталира и преинсталира, и други функции, касаещи софтуера и неговото ползване. Ползването не включва модифициране на софтуера, създаване на производни версии от него, преасемблиране, пресъставяне или реконструиране на софтуера на ниво сорс файлове и разпространяването му сред трети лица или предоставянето му за ползване по какъвто и да е начин, пряко или непряко на други лица, освен в случаите по т. 4.26.

4.26. Непрехвърлимо право на ползване по т. 4.24 по-горе означава, че Възложителят не може да прехвърля това право на трети лица. Това не се отнася до юридически лица, които са свързани лица по смисъла на § 1, ал. 1 от ДР на ТЗ и § 1, т. 13 и т. 14 от ДР на ЗППЦК с Възложителя, преобразуване на фирмата на Възложителя и при предоставяне от Възложителя или ползване на услуги на трети лица, чрез използването на софтуера.

4.27. В случаите на използване на софтуер, чиито права на интелектуална собственост принадлежат на трети лица, Изпълнителят гарантира, че притежава право на ползване върху софтуера и право да го предоставя на Възложителя. Всички претенции, които биха възникнали към Възложителя от страна на трети лица, носители на правата върху предоставения/те софтуер/и, както и всички разходи и вреди, претърпени от него, са за сметка на Изпълнителя. Настоящата клауза се прилага и по отношение на лиценза за работа с комуникационен протокол IEC-60870-5-104.

4.28. Изпълнителят е длъжен с доставката на първата поръчка от договорената стока да инсталира двата вида софтуер (за параметризация и визуализация) на компютри на Възложителя и да проведе обучение за работа с двата вида софтуер (за параметризация и визуализация) на 20 служители на Възложителя, както и да проведе обучение за монтаж на стоката на минимум 20 служители на Възложителя. Инсталацията на двата вида софтуер се удостоверява с приемо-предавателен протокол, а провеждането на обучението се удостоверява с издаване на сертификати за обучение на служителите на Възложителя, които са минали курса на обучение.

4.29. Изпълнителят е длъжен да осигури следгаранционно обслужване и доставка на модули и резервни части за срока на експлоатация на стоката.

4.30. Изпълнителят се задължава да осигури дистанционно надграждане (upgrade) и обновяване (update) на софтуерите (firmware) за срока на експлоатация на стоката.

## 5. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

5.1. Възложителят се задължава да определи свой представител за приемане на стоката по т. 1.1. с приемо-предавателния протокол по т. 1.3.

**5.2. (1)** Възложителят провежда входящ контрол за качество на доставената стока с цел установяване на съответствието ѝ с изискванията, посочени в настоящия договор и приложенията към него. За провеждане на входящият контрол Възложителят определя свои представители, притежаващи сертификат за обучение съгласно т. 4.28, които изготвят протокол.

**(2)** При установяване на недостатъци по време на входящия контрол, Възложителят е длъжен писмено да уведоми Изпълнителя в срок до **10 /десет/ дни** от датата на протокола по ал. (1). В писменото уведомление по предходното изречение Възложителят описва недостатъците (дефектите) на доставената стока и начинът за отстраняването им. Изпълнителят е длъжен да прегледа уведомлението с констатациите на Възложителя за недостатъци (дефекти) на стоката и незабавно да го уведоми писмено (по факс или на електронна поща) за това дали приема констатациите съответно предложеният начин за отстраняване на недостатъците (дефектите) или не ги приема. В случай, че Изпълнителят не уведоми незабавно Възложителя за решението си относно констатациите от входящия контрол се счита, че не ги приема, вследствие на което Възложителят пристъпва към съставянето на протокола по ал. (3). В случай че Изпълнителят приеме констатациите и предложенията на Възложителя, протокол по ал. (3) не се съставя, а Изпълнителят е длъжен да отстрани констатираните недостатъци (дефекти) в срок до **15 /петнадесет/ календарни дни**, считано от датата на писменото им приемане. След отстраняване на констатираните недостатъци Възложителят провежда повторен входящ контрол по т. 5.2, ал. 1. В случай, че Изпълнителят не приеме констатациите и предложенията на Възложителя, последният го уведомява писмено за дата, час и място за съставяне на констативен протокол по ал. (3). Писменото уведомление за съставянето на констативен протокол по следващата алинея се изпраща на Изпълнителя не по-късно от **3 (три) дни** преди посочената в уведомлението дата за съставяне на протокола.

**(3)** При отказ на Изпълнителя да приеме констатациите на Възложителя относно недостатъците (дефектите) на стоката и начинът на тяхното отстраняване по предходната алинея, страните по договора съставят и подписват констативен протокол, в който се описват установените недостатъци, начинът и срокът за тяхното отстраняване. Срокът за отстраняване на недостатъците (дефектите) на стоката не може да бъде по-дълъг от **15 /петнадесет/ календарни дни**.

**(4)** Неявявяването на Изпълнителя за съставяне и подписване на констативния протокол по предходната алинея не го освобождава от отговорност. В този случай констативният протокол се съставя само от представители на Възложителя и се изпраща на Изпълнителя по факс или електронна поща за изпълнение. В този случай срокът за отстраняване на недостатъците, посочен в констативния протокол започва да тече от датата на изпращането на протокола на Изпълнителя.

**(5)** При съставянето на констативния протокол по ал. (3), респективно по ал. (4), страните отчитат уговореното в т. 5.3. от договора.

**5.3.** При установяване на недостатъци (дефекти) на стоката по реда на т. 5.2. или т. 6.5. от договора Възложителят има следните права:

**(1)** да иска замяна на дефектната или неотговаряща на изискванията стока с нова за сметка на Изпълнителя;

**(2)** да задържи стоката и да иска отбив от цената;

**(3)** да откаже да приеме стоката или да върне приетата, но дефектна или неотговаряща на изискванията стока, съответно да не я заплати или ако вече е заплатена, да иска връщането на платената за нея цена.

**5.4.** При доставка на дефектна стока или стока, която не отговаря на изискванията на Възложителя констатирано в съответствие с т. 5.2. или т. 6.5. и в случай, че Изпълнителят не отстрани недостатъците, респективно не замени дефектната стока с качествена в уговорените срокове в т. 5.2., ал. (2) и ал. (3), то Възложителят има право да предприеме действия за отстраняване на недостатъците от трета страна или да ги отстрани сам, за сметка на Изпълнителя. В този случай Възложителят има право на неустойката по т. 7.2.

**5.5.** В случаите на т. 5.3., Възложителят може да приеме неотговарящата на изискванията или дефектна стока на отговорно пазене, като вземе всички възможни мерки за безопасното ѝ съхранение за максимален срок от **1 (един) месец**.

**5.6.** Възложителят е длъжен, съгласно условията на този договор, да изплати на Изпълнителя договорената цена за поръчаната, доставена и приета стока.

## **6. ГАРАНЦИИ И РЕКЛАМАЦИИ**

**6.1.** При подписване на настоящия договор Изпълнителят представя гаранция за изпълнение на стойност от ..... /...../ лева под формата на депозит по сметка на Възложителя, както следва: SWIFT (BIC): UNCRBGSF; банкова сметка (IBAN) в лева: BG 43 UNCR 7630 1002 ERPBUL; при банка: «УниКредит Булбанк» АД или под формата на безусловна и неотменяема банкова гаранция или застраховка, която обезпечава изпълнението чрез покритие на отговорността на Изпълнителя, издадена в полза на Възложителя със срок на валидност **51 /петдесет и един/ месеца**.

**6.2. (1)** Гаранцията за изпълнение ще компенсира Възложителя за всякакви вреди и загуби причинени вследствие виновно неизпълнение/забава за изпълнение на задължения по договора от

страна на **Изпълнителя**, както и за произтичащите от тях неустойки и/или обезщетения. В случай, че претърпените вреди на **Възложителя** са в по-голям размер от размера на гаранцията, **Възложителят** има право да потърси обезщетение по общия съдебен ред.

(2) От гаранцията за изпълнение ще бъдат инкасираны суми за дължими от **Изпълнителя** неустойки. В случай, че размерът на гаранцията за изпълнение не е достатъчен за да се удовлетвори претенцията на **Възложителя** за неустойка, той има право да се удовлетвори от последващо дължимо плащане по договора за размера надвишаващ наличната сума на гаранцията за изпълнение.

(3) При всяко усвояване на суми от гаранцията за изпълнение **Възложителят** уведомява **Изпълнителя**, а последният е длъжен да допълни размера на гаранцията до размера, посочен в т. 6.1 в 14-дневен от получаване на уведомлението на **Възложителя**. В противен случай **Възложителят** има право да прекрати договора с 30-дневно предизвестие.

**6.3.** Гаранцията за изпълнение или неинкасираната част от нея ще бъде освободена от **Възложителя** и върната на **Изпълнителя** в срок до **30 /тридесет/ календарни дни** след изтичане на срока на договора, ако изпълнението е надлежно или освен ако не е усвоена поради неизпълнение.

**6.4.** Гаранционният срок на закупената стока е ..... месеца, считано от датата на подписването на приемно-предавателния протокол за приемането ѝ в склада на **Възложителя** при спазване на указанията за съхранение, монтаж и експлоатация на производителя.

**6.5. (1)** По всяко време от действието на договора, **Възложителят** има право да проверява доставената стока, която не е в режим на експлоатация, за наличие на **скрити недостатъци**. Проверката по предходното изречение се извършва от служители на **Възложителя**, притежаващи сертификата за обучение съгласно т. 4.28 и се удостоверява със съставянето на **констативен протокол**. При откриване на скрити недостатъци на доставената стока по реда на настоящата точка, същите се считат за гаранционни дефекти и **Изпълнителят** е длъжен да ги отстрани в съответствие с гаранционните условия, при условие, че са спазени условията за съхранение на стоката.

(2) За гаранционни дефекти на стоката, освен скритите недостатъци по т. 6.5, ал. 1 се считат и всички дефекти на стоката, които са се проявили по време на експлоатацията ѝ и не са резултат от неправилни действия на **Възложителя** и/или негови служители и са в рамките на гаранционния срок по т. 6.4.

(3) При констатиране на дефекти (неизправности) на стоката в рамките на гаранционния срок, **Възложителят** е длъжен да уведоми писмено **Изпълнителя** в **10 /десет/ дневен срок** от откриването им. В писменото уведомление по предходното изречение **Възложителят** описва недостатъците (дефектите) на стоката и начинът за отстраняването им. **Изпълнителят** е длъжен да прегледа уведомлението с констатациите на **Възложителя** за недостатъци (дефекти) на стоката и да го уведоми писмено (по факс или на електронна поща) за това дали приема констатациите - съответно предложеният начин за отстраняване на недостатъците (дефектите) или не ги приема. **Изпълнителят** следва да изпълни задължението си за уведомяване по предходното изречение в срок до **5 /пет/ работни дни** от датата на получаване на уведомлението на **Възложителя** за констатирания дефект на стоката в рамките на гаранционния срок. В случай, че **Изпълнителят** не уведоми **Възложителя** за решението си по отношение на предявената рекламация в срока по предходното изречение, се счита, че не я приема, вследствие на което **Възложителят** пристъпва към съставянето на **констативен протокол**. За съставянето и съдържанието на констативния протокол се прилага съответно т. 5.2, ал. (2), (3), (4) и (5). При съставянето на констативния протокол страните отчитат уговореното в т. 6.6.

**6.6.** В рамките на гаранционния срок по т. 6.4, всички разходи по отстраняване на дефекти и/или замяна на стоката с нова, са за сметка на **Изпълнителя**.

**6.7.** Ако в рамките на гаранционния срок се констатират фабрични дефекти, които не могат да бъдат отстранени от **Изпълнителя** в срок до **15 /петнадесет/ календарни дни** от датата, на която неизправната стока му е предадена за ремонт, **Изпълнителят** е длъжен да замени дефектната стока с нова в срок до **1 (един) месец**, считано от изтичането на 15-дневния срок за ремонт на стоката.

## 7. ОТГОВОРНОСТИ

При забава за изпълнение на задължения по този договор, с изключение на случаите по т. 8.1 на договора, **Изпълнителят** дължи на **Възложителя** неустойка в размер, равен на **0,2%** на ден, но не повече от **10%** общо върху стойността на неизпълненото задължение.

За всеки отделен случай на неизпълнение на задълженията в рамките на гаранционния срок (с изключение на случаите по т. 8.1), **Изпълнителят** дължи на **Възложителя** неустойка, равна на **10%** от стойността на доставената, но дефектна (неизправна) стока, по отношение на която е възникнало неизпълненото гаранционно задължение.

**Възложителят** има право да претендира неустойка в размер на **50%** от стойността на гаранцията за изпълнение на договора, посочена в т. 6.1, в следните случаи:

- (1) при прекратяване на договора по т. 9.1., ал. (2);
- (2) при отказ на **Изпълнителя** да изпълни поръчка за доставка при условията на този договор;
- (3) при прекратяване на договора по т. 9.1., ал. (3).

**7.4.** При забава за плащане, **Възложителят** дължи на **Изпълнителя** обезщетение в размер на законната лихва за забава (равна на основния лихвен процент (ОЛП), обявен от БНБ, - плюс 10%),

начислена върху стойността на закъснялото плащане за периода на забавата, като стойността на обезщетението не може да бъде повече от **10%** общо от стойността на забавеното плащане.

**7.5.** Неустойките по настоящия договор се заплащат в срок до **10 календарни дни** считано от датата на писмената претенция за тях от изправната до неизправната страна. **Възложителят** има право, ако в определения срок за плащане на дължимата неустойка **Изпълнителят** не изпълни задължението си, да се удовлетвори за сумата на неустойката от гаранцията за изпълнение на договора или да я прихване от следващо плащане по договора при спъване на условията на т. 6.2, ал. 2.

**7.6.** В случай, че не е уговорено друго, неустойките се начисляват върху стойността на закъснялото/неизпълнено задължение без ДДС.

**7.7.** В случаите, когато посочените по-горе неустойки не покриват действителния размер на претърпените от **Възложителя** вреди, той може да търси от **Изпълнителя** по съдебен ред разликата до пълния размер на претърпените вреди и пропуснатите ползи.

**7.8.** В случай, че **Изпълнителят** не изпълни задължението си да изпрати на **Възложителя** оригинален екземпляр от договор за подизпълнение/допълнително споразумение към договор за подизпълнение по т. 4.10 и/или 4.14 от настоящия договор в срок до **3 (три) дни** от датата на сключване на договора съответно споразумението към него, то той дължи на **Възложителя** неустойка в размер на **2 000.00 лева**.

**7.9.** При нарушаване на задължение по раздел 11 по-долу, виновната страна дължи на изправната страна неустойка за всеки конкретен случай на нарушение в размер на **50%** от гаранцията за изпълнение, заедно с обезщетяване на всички вреди над сумата на неустойката, настъпили вследствие нарушаване на задълженията по раздел 11 от договора.

## **8. НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА ИЛИ НЕПРЕДВИДИМИ СЪБИТИЯ**

**16.1.** В случаи на непреодолима сила по смисъла на чл. 306 от Търговския закон или непредвидими събития и доколкото тези събития се отразяват върху изпълнението на задълженията на двете страни по договора, сроковете за изпълнение трябва да бъдат удължени за времето, през което е траела непреодолимата сила или непредвидимите събития. Страните се споразумяват за непредвидими събития да се считат издадени или изменени нормативни или ненормативни актове на държавни или общински органи, настъпили по време на изпълнение на договора, които се отразяват на изпълнението на задълженията, на която и да е от страните.

**16.2.** Двете страни трябва взаимно да се уведомяват писмено за началото и края на тези събития, както следва:

**8.2.1.** за непреодолимата сила известието трябва да бъде потвърдено от Търговската камара на страната, в която е настъпило и да бъде изпратено на другата страна до **14 дни** след започването му.

**8.2.2.** за непредвидимите събития – в **14-дневен срок** от издаването или изменението на нормативен или ненормативен акт на държавен или общински орган.

**16.3.** В случай на непреодолима сила или непредвидимо събитие в страната на **Изпълнителя** и/или **Възложителя** и ако то доведе до закъснение в изпълнението на задълженията на някоя от страните за повече от **1 (един) месец**, всяка от страните има право да прекрати договора по т. 9.3.

## **9. РАЗВАЛЯНЕ И ПРЕКРАТЯВАНЕ НА ДОГОВОРА**

**9.1.** **Възложителят** има право:

(1) да развали договора в случаите на т. 4.5. от договора;

(2) да прекрати договора с **10-дневно** писмено предизвестие отправено до **Изпълнителя** забавя на **Изпълнителя** с повече от **30 дни**, без да са налице обстоятелствата по т. 8.1, като в този случай **Възложителят** има право на неустойката по т. 7.3., ал. (1);

(3) да прекрати договора с **30-дневно** писмено предизвестие до **Изпълнителя**, при повторна доставка на партида дефектна стока или на стока, неотговаряща на изискванията на **Възложителя**, посочени в договора и в приложенията към него, когато това обстоятелство е установено по реда на точка 5.2. от настоящия договор, като в този случай **Изпълнителят** дължи неустойката по т. 7.3., ал. (3). Настоящата клауза се прилага и в случаите, когато:

а) двете доставени партиди дефектна стока и/или стока, неотговаряща на изискванията на **Възложителя**, не са поредни;

б) в рамките на срока на договора е установено един или повече пъти по реда на т. 6.5. и един или повече пъти по реда на т. 5.2. (кумулятивно), че доставена стока е дефектна и/или не отговаря на изискванията на **Възложителя**, посочени в договора и в приложенията към него.

**9.2.** Настоящият договор може да се прекратява по взаимно писмено съгласие, като двете страни уреждат взаимоотношенията си до момента на прекратяването.

**9.3.** В случаите на т. 8.3., всяка от страните има право да прекрати договора с **10-дневно** писмено предизвестие.

**9.4.** Договорът се прекратява и в следните случаи:

(1) по т. 2.3;

(2) по т. 6.2, ал. 3 и

(3) по т. 3.1.

9.5. Извън хипотезите по предходните точки, настоящият договор се прекратява или разваля и на следните основания:

(1) в изрично посочените случаи в рамковото споразумение, които не се съдържат в настоящия договор;

(2) на общо основание при условията и по реда на чл. 87 от Закона за задълженията и договорите (ЗЗД);

(3) при разваляне или прекратяване на рамковото споразумение, въз основа на което се сключва настоящия договор, като направените поръчки до момента на прекратяването съответно развалянето се довършват и заплащат при условията на договора.

## 10. РЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕ

10.1. Всички спорове, възникнали във връзка с тълкуването и/или изпълнението на договора, се решават чрез преговори и постигане на взаимно изгодни договорености, материализирани в писмена форма за валидност.

10.2. Всички спорове, породени от този договор или отнасящи се до него, включително споровете, породени или отнасящи се до неговото тълкуване, недействителност, изпълнение или прекратяване, както и споровете за попълване празноти в него или приспособяването му към нововъзникнали обстоятелства, за които не е постигнато съгласие по реда на предходната точка, ще бъдат разрешавани по общия гражданскоправен ред, от компетентния съд в Република България със седалище в гр. София.

10.3. Отнасянето на спора за решаване от компетентния съд не ще се счита за причина за спирането на изпълнението на други задължения по настоящия договор, които нямат отношение към предмета на спора.

10.4. Решение от компетентен съд или изменение на законодателството, което прави някое от условията на този договор невалидно, недействително или неизпълнимо, ще се отнася само до това условие и няма да прави целия договор или някакво друго условие от него невалиден, недействителен или неизпълним и всички други условия на договора ще останат в пълна сила и ефект, така както са уговорени от страните. Страните поемат задължението да положат всички усилия, за да се договорят за заместващо условие на невалидното, недействителното или неизпълнимото условие с валидно, действително и изпълнимо условие, което най-близко отразява целта на невалидното, недействителното или неизпълнимото условие.

## 11. КОНФИДЕНЦИАЛНОСТ

11.1. Страните се задължават да пазят и да не допускат разпространяването на информацията определена за конфиденциална, получена от всяка от страните по повод сключването или по време на срока на действие на този договор, както и да използват тази информация единствено за целите на изпълнението. Страните ще считат за конфиденциална информацията съдържаща се в договора и информацията във връзка с начина на изпълнението му, както и всяка информация която се съдържа на хартиен или магнитен носител и е създадена или предоставена на някоя от страните във връзка с изпълнението на договора. Конфиденциална е и всяка информация, която е станала достъпна на някоя от страните по повод изпълнението на договора и която представлява ноу-хау, схеми на складове съответно схеми за достъп и охрана или фирмена тайна на другата страна, или която е определена изрично при предоставянето ѝ от съответната страна за конфиденциална. Конфиденциална е и информацията свързана с лични данни, станали известни на някоя от страните във връзка със сключването или изпълнението на договора.

11.2. Страните се съгласяват, че въпреки прекратяването на този договор поради каквато и да е причина, клаузите свързани с конфиденциалност, ще са в сила и задълженията във връзка с тях ще бъдат валидни за период от **2 (две) години** след прекратяване на договора.

11.3. Клаузите за конфиденциалност не се прилагат когато някоя от страните е длъжна да предостави информация по договора на компетентен държавен орган, който е поискал тази информация във връзка с правомощията му по закон. При предоставяне на информация по тази точка, страната която я дава е длъжна незабавно да уведоми писмено другата страна.

## 12. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

12.1. Договорът влиза в сила считано от датата на подписването му от страните.

12.2. По отношение на този договор и за неуредените в него въпроси е приложимо действащото в Република България законодателство.

12.3. Всички съобщения и уведомления на страните по настоящия договор ще се извършват само в писмена форма, като условие за действителност. Тази форма ще се счита за спазена, ако съобщението е изпратено по e-mail или факс, доколкото съществува техническа възможност за установяване на момента на получаване на съобщението/уведомлението чрез генериране на известие за доставяне от техническото средство на изпращане.

12.4. Неразделна част от настоящия договор са следните приложения:

Приложение 1: Стока и цени;

Приложение 2: Технически изисквания на стоката.

Приложение 3: Срокове за доставка на стоката

Приложение 4: Декларация по чл. 6, ал. 2 от Закона за мерките срещу изпирането на пари;

Приложение 5: Декларация по чл. 3, т. 8 и чл. 4 от Закона за икономическите и финансовите отношения с дружествата, регистрирани в юрисдикции с преференциален данъчен режим, контролираните от тях лица и техните действителни собственици.

Договорът е изготвен в два еднообразни екземпляра на български език – по един за всяка от страните, които след като се запознаха със съдържанието му и го приеха го подписаха, както следва:

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:



ИЗПЪЛНИТЕЛ:

*[Handwritten signature]*  
Иво Кочев  
упр. вина

*[Handwritten signature]*

0309

*[Handwritten signature]*

# THE KIT FOR MAINTENANCE OF OVERHEAD LINES POWERMAN HOT T 36kV

WITH TELESCOPIC EXTENSION POLE  
TESTED AND APPROVED FOR LIVE LINE WORK UP TO 36 kV

POWERMAN Hot T (PHT) is a successor of the very successful kits POWERMAN Hot (PH) for the maintenance of overhead lines from the company Lopour a syn, s.r.o. The kits PH and PHT are being produced already for more than 12 years and during that time they have proved in the field as helpful and reliable tool for the line maintenance crews.

The hand pole consists of the insulating section which is extended by the 5-piece telescopic extension. By an extension or retraction of different tubular sections of the telescope one can achieve a required pole length (see examples on the on the following page). Next advantage of the telescopic extension is ability to retract and store in the bottom of the insulating section. In that manner one has for transport and storage only one piece that includes all the pole parts.

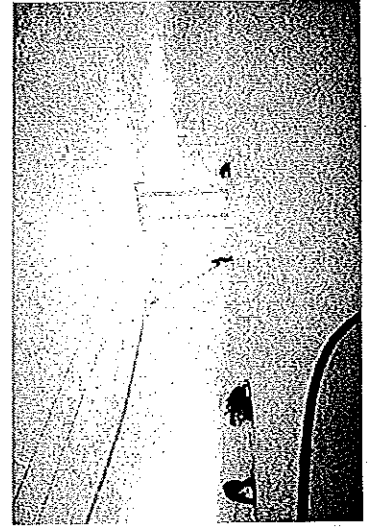
The tools are mounted onto any pole by inserting them into a head. The heads are built in the upper end of the telescopic extension tubes nos. 1 and 2, reduction 6A and into the telescopic tubes 4E1 and 4E2. The tools for various kinds of work as well as the accessories that are part of the kit are listed on the following page.

## Application

The kit POWERMAN Hot T 36 kV has been designed for work on live lines up to 36 kV and can be equipped with many tools especially for:

- operating disconnectors, cut-off or change-over switches on the overhead lines as well in the switching stations,
- pruning trees that are near the overhead lines,
- de-icing of the overhead lines,
- lifting conductors on the brackets,
- electrical measurements on the lines, height measurements etc.

The working height of the tools is between 3 to 10 meters (maximum up to 11m) above terrain.



Picture from icing calamity on Iceland, the lines are being de-iced using the kits POWERMAN, Picture courtesy of RARIK - Iceland State Electricity



**LOPOUR a syn**  
s.r.o.

## Operating conditions

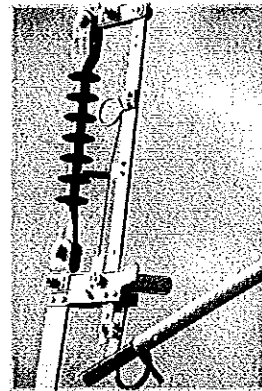
The kit POWERMAN Hot T 36kV has been designed and tested for nominal voltage of up to 36kV and frequency 50Hz. The climatic category "normal" is approved for temperatures ranging from -25°C to +55°C. The kit is classified as equipment of outdoor type without limitation, i.e. it can be used in rain, snow and fog. Only exception is freezing precipitation (more precautions must be taken) and work with shears (can not be used under a wet conditions). For live line work the the insulating section ID36 must be always used.

## Type tests and routine tests

Comprehensive electrical and mechanical type tests were carried out in state accredited testing laboratory EGU - HV Laboratory, a.s. in compliance with harmonized European standards EN (EN 61243-1, EN 62193, EN 60855, EN 61235). A routine test of each kit is carried out in compliance with the above standards.

The unique design of the kits for maintenance of overhead lines is protected by a patent!

Operating disconnector switch DRIBO using POWERMAN kit with the switch head 2A



Developed, Manufactured & Supplied by:

**LOPOUR a syn, s.r.o.**

Trýbova 10, 602 00 Brno

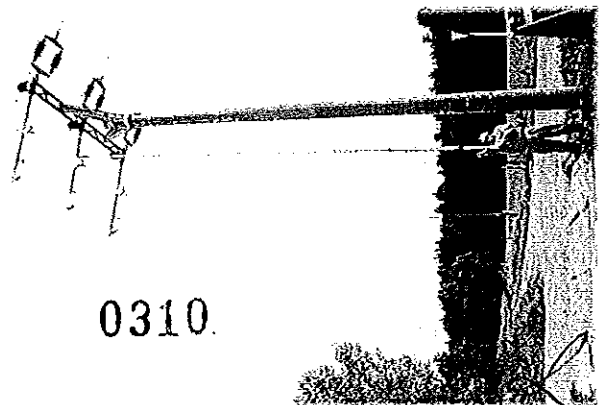
CZECH REPUBLIC

Phone/Fax: ++420 5 4324 4258

e-mail: [info@lopour.cz](mailto:info@lopour.cz)

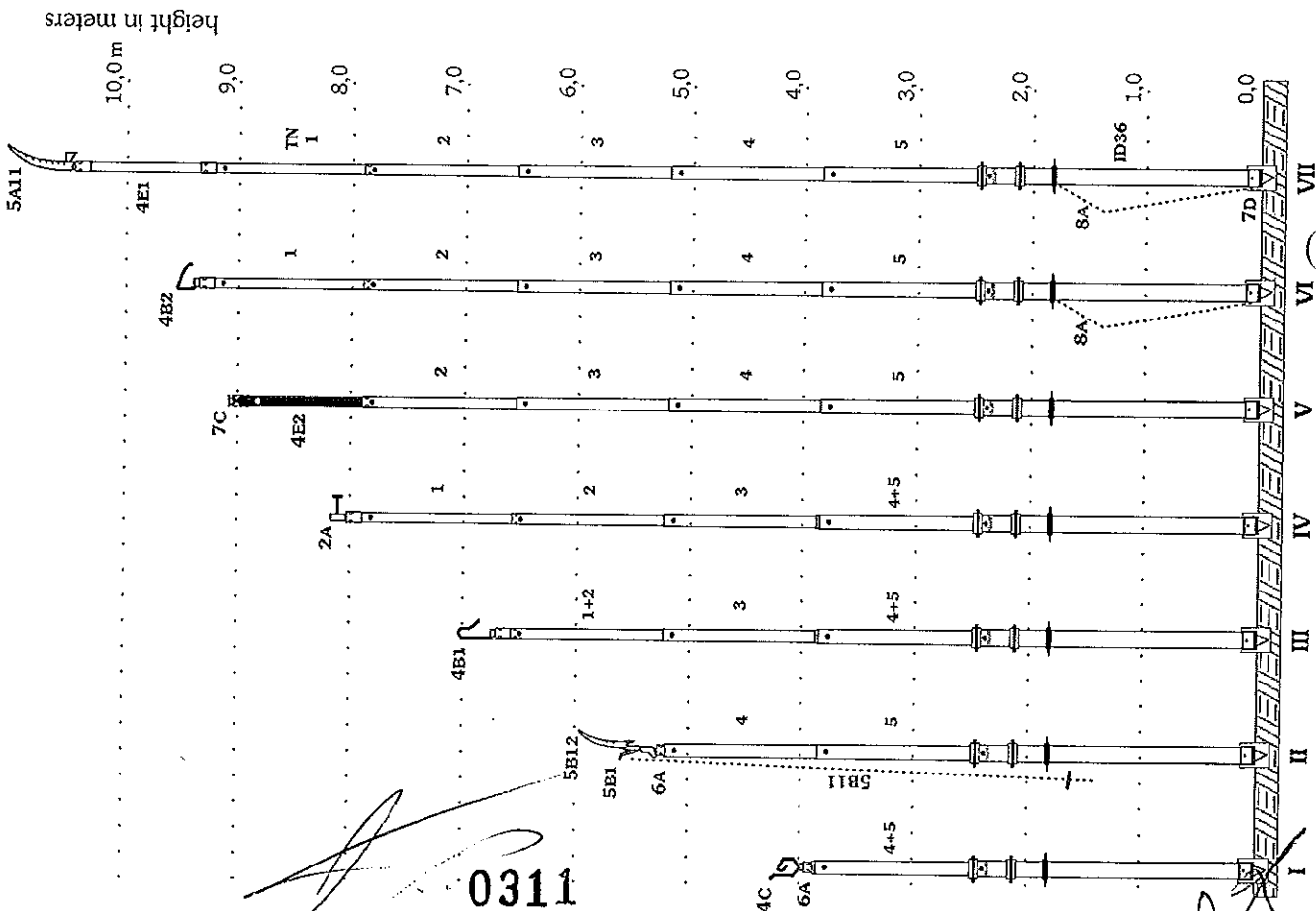
[http:// www.lopour.cz](http://www.lopour.cz)

© LOPOUR a syn, s.r.o., 1999-2016, REV 160807



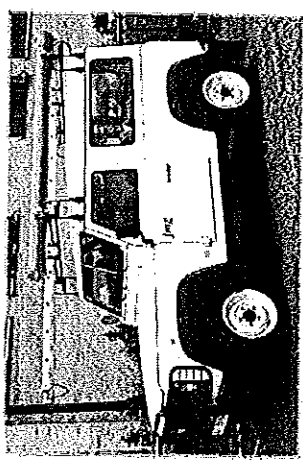
0310

Example assemblies of pole and working tools:



0311

# POWERMAN HOT 36kV



Emergency vehicle E.ON Czech Rep. equipped with POWERMAN kit accommodated in the roof rack container 9A5

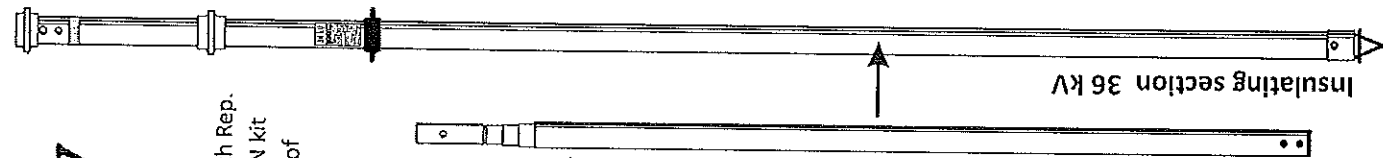
Telescopic extension 5-tubular-sections - when retracted and inserted into insulating section bottom it makes the transport or storage and really easy.

Hand Pole (extendable)

order no.	designation	length [m]	weight [kg]
TN1-5	Telescopic extension (5 tubular sections)	6.85	2.9
ID36	Insulating section 36 kV	2.50	2.0
Total pole:		9.35	4.9

Working Tools and Accessories

order no.	designation
2A	Switch head
2B	Adapter M12/30mm
2D	Adapter universal head
4A	All-purpose hook
4B1	De-icing hook long
4B2	De-icing hook short
4B3	De-icing hook short straight
4C	Hook to lift conductors
4E1	Extension tube telescopic 1.15m
4E2	Tube to knock off ice telescopic 1.15m
5A	Saw (several types)
5B1	Shears Bahco for branches upto R40mm
5B11	Insulating string 9m for shears 5B1
5B12	Additional saw blade 360mm for shears 5B1
6A	Reduction for tools (into section no. 4)
7C	Top-cap
7D	Base-cap with spring spike (must be part of each kit)
8A	Lifting rope
9A1	Case small R100 (for I 36kV only)
9A5	Container R125/3150mm for 5 pole sections (incl. fittings)
9B1	Toolbag up to 7 tools





# „ЕЛИОС БГ“ ЕООД

## ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: elios@abv.bg

Превод от английски език

На бланка на Бюро Веритас - Сертифициране

### Сертификация

издадена на:

**ELVAC a.s. (ЕЛВАК а.с.)**

Седалище и обект: Násičská 930/53, Hrabůvka 700 30 Острава  
Република Чехия

Бюро Веритас удостоверява, че Системата за управление на посочената по-горе организация е проверена и е установено, че е в съответствие с изискванията на следния стандарт за системи за управление:

Стандарт

**ČSN EN ISO 9001:2009**

Обхват на дейностите:

**ПРОИЗВОДСТВО НА ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛНИ ТАБЛА, ПРОДАЖБА  
НА ПРОМИШЛЕНИ ЕЛЕКТРОМАТЕРИАЛИ, ПРОЕКТИРАНЕ НА ОБЩА  
АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИЗГРАЖДАНЕ И ДОСТАВКА  
НА МАШИНИ СЪС СПЕЦИАЛНО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ.  
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ДОСТАВКА И СЕРВИЗ НА ПРОМИШЛЕНИ  
И СПЕЦИАЛНИ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ, СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ И  
РЕКЛАМНИ И ДИСПЛЕЙНИ ПАНЕЛИ.**

Дата на първоначално одобрение: 12 април 2000 г.

Начална дата на сертификационния цикъл: 2 октомври 2015 г.

При условие за продължаваща задоволителна работа на системата за управление на организацията, този сертификат е валиден до: 15 септември 2018 г.

За да проверите валидността на този сертификат, моля обадете се на: +420 210 088 215

Повече уточнения по отношение на обхвата на този сертификат и приложимостта на изискванията към системата за управление могат да бъдат получени като се обърнете към организацията.

*Подпис не се чете*

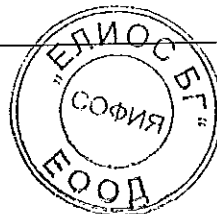
Версия 1, Дата на ревизия: 2 октомври 2015 г.

Номер на сертификата: CZ004439-1

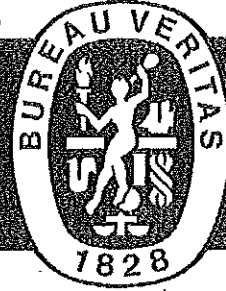
Аз, долуподписаната Мариета Глухарова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ: Сертификация. Преводът се състои от 1 страница.

Преводач: Мариета Глухарова

0312



**BUREAU VERITAS**  
Certification



# Certification

Awarded to

**ELVAC a.s.**

Hasičská 930/53  
Hrabůvka, 700 30 Ostrava  
Czech Republic

Bureau Veritas certifies that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standard detailed below:

Standard

**ČSN EN ISO 9001:2009**

Scope of supply

PRODUCTION OF SWITCHBOARDS, INDUSTRIAL ELECTRO-MATERIAL WHOLESALE, PROJECT OF COMMON AUTOMATION, CONSTRUCTION AND SUPPLIES OF SINGLE-PURPOSE MACHINES.  
DEVELOPMENT, PRODUCTION, SUPPLY AND SERVICE OF INDUSTRIAL AND SPECIAL PC SYSTEMS, CONTROL SYSTEMS AND ADVERTISING AND DISPLAY PANELS.

Original Approval Date: 12<sup>th</sup> APRIL 2000

Certification Cycle Start Date: 2<sup>nd</sup> OCTOBER 2015

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate is valid until: 15<sup>th</sup> SEPTEMBER 2018

To check this certificate validity please call: +420 210 088 215

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation.

Version 1, Revision Date: 2<sup>nd</sup> OCTOBER 2015

Certificate Number: CZ004439-1



S 3100

0313

**„ЕЛИОС БГ” ЕООД**  
**ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ**

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: [elios@abv.bg](mailto:elios@abv.bg)

Превод от английски език

На бланка на Бюро Веритас - Сертифициране

**Сертификация**  
издадена на

**ELVAC a.s. (ЕЛВАК а.с.)**  
Седалище и обект: Násičská 930/53, Hrabůvka 700 30 Острава  
Република Чехия

Бюро Веритас удостоверява, че Системата за управление на посочената по-горе организация е била проверена и е установено, че е в съответствие с изискванията на следния стандарт за системи за управление:

Стандарт  
**ČSN EN ISO 14001:2005**

Обхват на доставка:  
**ПРОИЗВОДСТВО НА ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛНИ ТАБЛА, ПРОДАЖБА  
НА ПРОМИШЛЕНИ ЕЛЕКТРОМАТЕРИАЛИ, ПРОЕКТИРАНЕ НА ОБЩА  
АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИЗГРАЖДАНЕ И ДОСТАВКА  
НА МАШИНИ СЪС СПЕЦИАЛНО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ.  
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ДОСТАВКА И СЕРВИЗ НА ПРОМИШЛЕНИ  
И СПЕЦИАЛНИ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ, СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ И  
РЕКЛАМНИ И ДИСПЛЕЙНИ ПАНЕЛИ.**

Дата на първоначално одобрение: 3 ноември 2010 г.

Начална дата на сертификационния цикъл: 2 октомври 2015 г.

При условие за продължаваща задоволителна работа на системата за управление на организацията, този сертификат е валиден до: 15 септември 2018 г.

За да проверите валидността на този сертификат, моля обадете се на: +420 210 088 215  
Повече уточнения по отношение на обхвата на този сертификат и приложимостта на изискванията към системата за управление могат да бъдат получени като се обърнете към организацията.

*Подпис не се чете*

Версия 1, Дата на ревизия: 2 октомври 2015 г.

Номер на сертификат: CZ004440-1

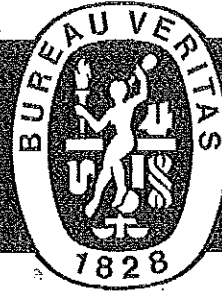
Аз, долуподписаната Мариета Глухарова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ: Сертификация. Преводът се състои от 1 страница.

Преводач: Мариета Глухарова

0314



**BUREAU VERITAS**  
Certification



# Certification

Awarded to

**ELVAC a.s.**

Hasičská 930/53  
Hrabůvka, 700 30 Ostrava  
Czech Republic

Bureau Veritas certifies that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standard detailed below:

Standard

**ČSN EN ISO 14001:2005**

Scope of supply

PRODUCTION OF SWITCHBOARDS, INDUSTRIAL ELECTRO-MATERIAL WHOLESALE, PROJECT OF COMMON AUTOMATION, CONSTRUCTION AND SUPPLIES OF SINGLE-PURPOSE MACHINES. DEVELOPMENT, PRODUCTION, SUPPLY AND SERVICE OF INDUSTRIAL AND SPECIAL PC SYSTEMS, CONTROL SYSTEMS AND ADVERTISING AND DISPLAY PANELS.

Original Approval Date: 3<sup>rd</sup> NOVEMBER 2010

Certification Cycle Start Date: 2<sup>nd</sup> OCTOBER 2015

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate is valid until: 15<sup>th</sup> SEPTEMBER 2018

To check this certificate validity please call: +420 210 088 215

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation.

Version / Revision Date: 2<sup>nd</sup> OCTOBER 2015

Certificate Number: CZ004440-1



S 3100

0315

MANAGING OFFICE: BUREAU VERITAS CZECH REPUBLIC, spol. s r.o., Obrachova 1, 140 02 Praha 4, Czech Republic

ISSUING OFFICE ADDRESS: BUREAU VERITAS CZECH REPUBLIC, spol. s r.o., Obrachova 1, 140 02 Praha 4, Czech Republic

**„ЕЛИОС БГ“ ЕООД**  
**ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ**

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: [elios@abv.bg](mailto:elios@abv.bg)

*Превод от английски език*

*На бланка на Бюро Веритас - Сертифициране*

**Сертификация**  
издадена на:

**ELVAC a.s. (ЕЛВАК а.с.)**  
Седалище и обект: Nasičská 930/53, Hrabůvka 700 30 Ostrava  
Република Чехия

Бюро Веритас удостоверява, че Системата за управление на посочената организация е проверена и е установено, че е в съответствие с изискванията на следния стандарт за системи за управление:

Стандарт  
**ČSN OHSAS 18001:2008**

Обхват на доставка:  
**ПРОИЗВОДСТВО НА ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛНИ ТАБЛА, ПРОДАЖБА  
НА ПРОМИШЛЕНИ ЕЛЕКТРОМАТЕРИАЛИ, ПРОЕКТИРАНЕ НА ОБЩА  
АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИЗГРАЖДАНЕ И ДОСТАВКА  
НА МАШИНИ СЪС СПЕЦИАЛНО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ.  
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ДОСТАВКА И СЕРВИЗ НА ПРОМИШЛЕНИ  
И СПЕЦИАЛНИ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ, СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ И  
РЕКЛАМНИ И ДИСПЛЕЙНИ ПАНЕЛИ.**

Дата на първоначално одобрение: 3 ноември 2000 г.

Начална дата на сертификационния цикъл: 2 октомври 2015 г.

При условие за продължаваща задоволителна работа на системата за управление на организацията, този сертификат е валиден до: 15 септември 2018 г.

За да проверите валидността на този сертификат, моля обадете се на: +420 210 088 215  
Повече уточнения по отношение на обхвата на този сертификат и приложимостта на изискванията към системата за управление могат да бъдат получени като се обърнете към организацията.

*Подпис не се чете*

Версия 1, Дата на ревизия: 2 октомври 2015 г.

Номер на сертификат: CZ004441-1

Аз, долуподписаната Мариета Глухарова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ: Сертификация. Преводът се състои от 1 страница.

Преводач: Мариета Глухарова

0316



**BUREAU VERITAS**  
Certification



# Certification

Awarded to

**ELVAC a.s.**

Hasičská 930/53  
Hrabůvka, 700 30 Ostrava  
Czech Republic

Bureau Veritas certifies that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standard detailed below:

Standard

**ČSN OHSAS 18001:2008**

Scope of supply

PRODUCTION OF SWITCHBOARDS, INDUSTRIAL ELECTRO-MATERIAL  
WHOLESALE, PROJECT OF COMMON AUTOMATION, CONSTRUCTION  
AND SUPPLIES OF SINGLE-PURPOSE MACHINES.  
DEVELOPMENT, PRODUCTION, SUPPLY AND SERVICE  
OF INDUSTRIAL AND SPECIAL PC SYSTEMS, CONTROL SYSTEMS  
AND ADVERTISING AND DISPLAY PANELS.

Original Approval Date: 3<sup>rd</sup> NOVEMBER 2010

Certification Cycle Start Date: 2<sup>nd</sup> OCTOBER 2015

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate is valid until: 15<sup>th</sup> SEPTEMBER 2018

To check this certificate validity please call: +420 210 088 215

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation.

Version 1, Revision Date: 2<sup>nd</sup> OCTOBER 2015

Certificate Number: CZ004441-1

0317



# „ЕЛИОС БГ“ ЕООД

ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: elios@abv.bg

---

*Превод от английски език*

**BUREAU VERITAS**  
Сертифициране

## Сертификат

Издава се на компания

**ЕЛВАК а.с. /ELVAC a.s./**

Хасичска 930/53  
Храбувка, 700 30 Острава  
Чешка република

Компания „Бюро Веритас“ /Bureau Veritas/ удостоверява, че на Системата за управление на информационната сигурност е направена инспекция, която показва, че системата съответства на изискванията за системите за управление, посочени в долния стандарт:

Стандарт

---

**ČSN ISO/IEC 27001:2014**

За обхват от дейности

---

**РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ДОСТАВКА И СЕРВИЗНО ОБСЛУЖВАНЕ НА  
ИНДУСТРИАЛНИ И СПЕЦИАЛНИ СИСТЕМИ И СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ**

в обхвата на съответната валидна декларация за приложимост,  
вариант от 01<sup>ва</sup> март 2016 г.

Дата на първоначалното  
одобрение: 17<sup>ти</sup> МАЙ 2016 г.

Начална дата на цикъла  
за сертифициране: 17<sup>ти</sup> МАЙ 2016 г.

При условие че системата за управление в горната организация се прилага  
съгласно изискванията, настоящият сертификат е валиден до: 16<sup>ти</sup> МАЙ 2019 г.



0318

За проверка на сертификата, моля обадете се на тел.: +420 210 088 215  
Допълнителни разяснения относно обхвата на сертификата и приложимостта на изискванията за Системата за управление на информационната сигурност могат да бъдат получени от посочената организация.

Следва подпис: /не се чете/  
Вариант 1; Дата на прегледа: 17-ТИ МАЙ 2016 г.

Номер на сертификата: CZ004933-1

Печат: S 3100

СЕДАЛИЩЕ: „БЮРО ВЕРИТАС ЧЕШКА РЕПУБЛИКА“ спол с.р.о., Олбрахтова 1, 14002  
Прага 4, Чешка република

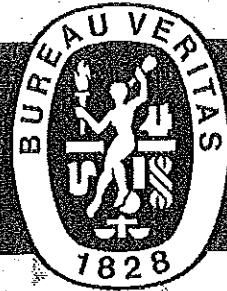
ИЗДАВАЩ ОФИС НА АДРЕС: „БЮРО ВЕРИТАС ЧЕШКА РЕПУБЛИКА“ спол с.р.о.,  
Олбрахтова 1, 14002 Прага 4, Чешка република

Аз, долуподписаната Теодора Стоянова Дюлгерова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ: Сертификат. Преводът се състои от 2 стр.  
Преводач: Теодора Дюлгерова





**BUREAU VERITAS**  
Certification



# Certification

Awarded to

**ELVAC a.s.**

Hasičská 930/53  
Hrabůvka, 700 30 Ostrava  
Czech Republic

Bureau Veritas certifies that the Information Security Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standard detailed below:

Standard

**ČSN ISO/IEC 27001:2014**

Scope of supply

**DEVELOPMENT, PRODUCTION, SUPPLY AND SERVICE  
OF INDUSTRIAL AND SPECIAL SYSTEMS AND CONTROL SYSTEMS**

in the scope of valid Statement of Applicability, Version from 1<sup>st</sup> March 2016

Original Approval Date: 17<sup>th</sup> MAY 2016

Certification Cycle Start Date: 17<sup>th</sup> MAY 2016

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate is valid until: 16<sup>th</sup> MAY 2019

To check this certificate validity please call: +420 210 088 215

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the Information Security management system requirements may be obtained by consulting the organisation.

Version 1, Revision Date: 17<sup>th</sup> MAY 2016

Certificate Number: CZ004933-1

0320



**„ЕЛИОС БГ“ ЕООД**  
**ПРЕВОДАЧЕСКИ УСЛУГИ**

Ул. "Димитър Хаджикоцев" № 15 А, София 1421, България  
Тел/Факс: 02/8650987, GSM: 0889 600 162, E-mail: [elios@abv.bg](mailto:elios@abv.bg)

*Превод от английски език*

## Декларация за съответствие

### Вид на продукта: RTU7M

Описание на продукта: Модулен контролен блок

Продуктът съответства на следните закони и стандарти и техните изменения и допълнения:

Директива 2004/108/ЕС на Европейския парламент и Съвета от 15 декември 2004 г. за сближаване на законодателствата на страните-членки, свързани с електромагнитната съвместимост, отменяща Директива 89/336/ЕЕС.

### Технически стандарти:

ČSN EN 60950-1:2003 + A11:2004

ČSN EN 55022:1999+A1:2001 + A2:2003

ČSN EN 61000-4-2:1997 + A1:1999 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-3 издание 3:2006; ČSN EN 61000-4-4 издание 2:2005; ČSN EN 61000-4-5:1997 + Z1:2001 + Z2:2007; ČSN EN 61000-4-6:1997 + Z1:2001 + Z2:2007 + Z3:2008; ČSN EN 61000-4-8:1996 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-9:1996 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-10:1996 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-12:1997 + Z1:2001 + Z2:2007 + Z3:2007

и Постановления № 17/2003 и 616/2006 на Правителството на Чешката Република.

### Метод за оценка на съответствието:

§12 параграф 3, част а) от Закон № 22/1997 Coll, с измененията и допълненията.

### Име и адрес на производителя:

ELVAC a.s.

Hasická 53, 700 30 Острава-Храбувка

Чешка Република

С настоящото декларираме, че качествата на Продукта съответстват на основните изисквания на горепосочените Постановления на Правителството на Чешката Република и технически стандарти и че Продуктът е безопасен за използване в нормални и/или обосновано очаквани условия на експлоатация.



0321

Производителят прилага мерки (система за управление на качеството), която гарантира стабилността на качествата на Продукта.

Име и адрес на производителя, който издава тази Декларация:

ELVAC a.s.  
Hasiccka 53  
700 30 Острава-Храбувка  
Чешка Република

ID: 25833812

Дата на издаване: 01 януари 2013 г.

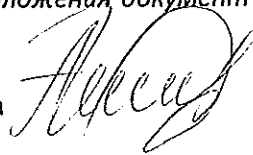
Място на издаване: Острава, Чешка Република

Подпис от името на Производителя: Подпис – не се чете  
инж. Збисек Сиомпа  
Председател на Борда на директорите

Подписаната Анна Цанчева – Ангелова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ – Декларация за съответствие. Преводът се състои от 2 страници.

Преводач:

Анна Цанчева – Ангелова

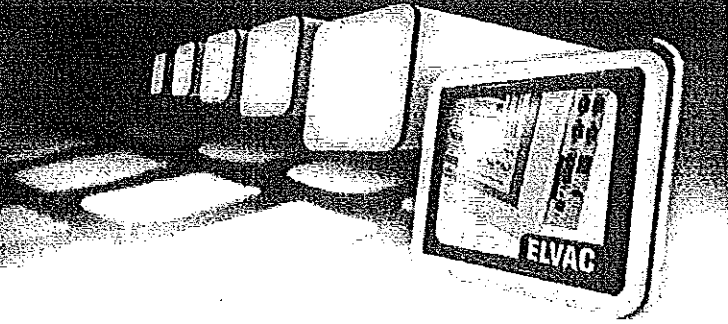


0322





## Declaration of conformity



**Type of product:** RTU7M

**Product description:** Modular control unit

**The Product complies with following laws and standards as amended:**

Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC,  
Technical standards:

ČSN EN 60950-1:2003 + A11:2004

ČSN EN 55022:1999+A1:2001 + A2:2003

ČSN EN 61000-4-2:1997 + A1:1999 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-3 ed. 3:2006; ČSN EN 61000-4-4 ed. 2:2005; ČSN EN 61000-4-5:1997 + Z1:2001 + Z2:2007; ČSN EN 61000-4-6:1997 + Z1:2001 + Z2:2007 + Z3:2008 ČSN EN 61000-4-8:1996 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-9:1996 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-10:1996 + Z1:2001; ČSN EN 61000-4-12:1997 + Z1:2001 + Z2:2007 + Z3:2007

and Czech Republic Government Regulation No. 17/2003 and 616/2006

**Method of conformity assessment:**

§12 paragraph 3 part a) of Act No. 22/1997 Coll. as amended

**Name and address of the Manufacturer:**

ELVAC a.s.  
Hasičská 53, 700 30 Ostrava-Hrabůvka  
Czech Republic

**We hereby declare, that qualities of Product fulfill basic demands of above mentioned Czech Republic Government Regulations and technical standards and the Product is safe for use at ordinary and/or reasonably expectable conditions of use.**

**The Manufacturer owns a measure (quality management system), which guarantees a stability of Product qualities.**

**Name and address of the Manufacturer, which issued this Declaration:**

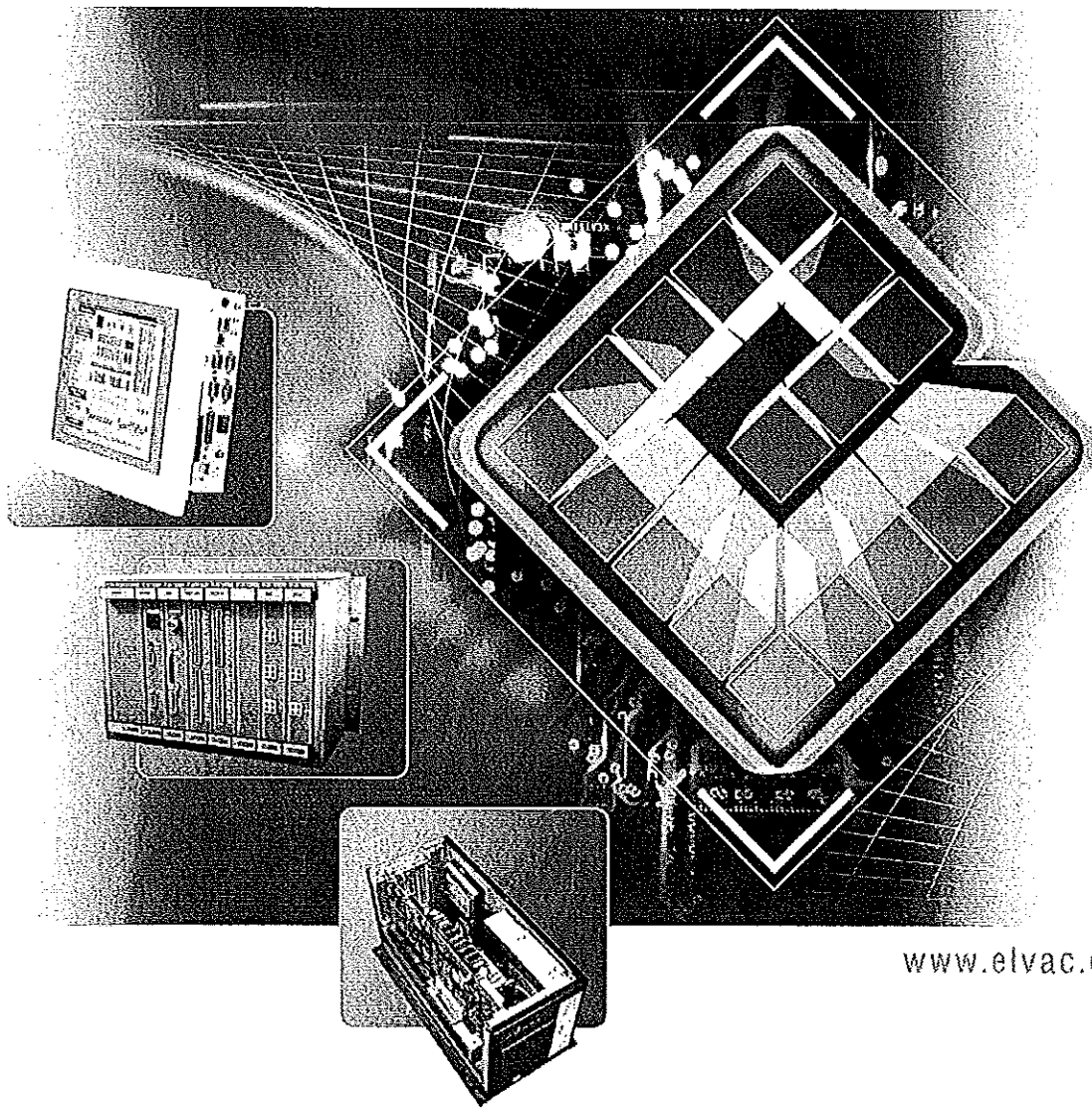
ELVAC a.s.  
Hasičská 53  
700 30 Ostrava-Hrabůvka  
Czech Republic

ID: 25833812

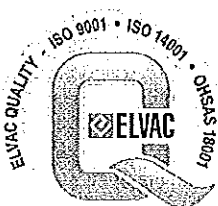
0323

**Date of issue:** January 1, 2013  
**Place of issue:** Ostrava, Czech Republic

**Signature in behalf of the Manufacturer:** Ing. Zbyněk Ciompa  
Chairman of the board



[www.elvac.eu](http://www.elvac.eu)



**Наръчник на потребителя  
на RTU7M**

0324

## Уважаеми клиенти,

Благодарим Ви, че избрахте продукт от нашата марка.

Продуктът, чиято съставна част е това упътване, е изработен от фирма ELVAC АД, при която процесите на развитие, производство и сервиз на системи за промишлена електроника са сертифицирани въз основа на международния стандарт за управление на качеството ISO 9001. При производството на този продукт нашият стремеж беше да осигурим възможно най-високото качество така, че да бъдете максимално удовлетворени от него. Затова беше подложен на няколко функционални теста, както и на тестове за устойчивост, и след подробен изходен контрол добре опакован.

Въпреки всички тези усилия за минимизиране на възможните проблеми, може да се случи някои от системите да не работят съгласно Вашите представи. В такъв случай, молим да потърсите нашата фирма; ще се постареем във възможно най-кратки срокове да отстраним недостатъка. Очакваме всички Ваши мнения, въпроси и препоръки като възможност да подобрим нашата работа и да повишим удовлетворението Ви.

Това упътване е замислено с презумпцията, че вие като потребители сте със сигурност напреднали в обслужването на промишлени системи и затова не е необходимо да обясняваме някои основни положения. Ето защо главна цел на това упътване е да Ви информира относно специфичните характеристики на продукта и да Ви обърне внимание по отношение на някои опасности, които могат да се появят при неправилното му използване. Препоръчваме Ви да го прочетете подробно. Не на последно място искаме да Ви уверим в неговите отлични характеристики и висока надеждност. Затова тук прилагаме протоколите от тестовете, направени по време на производствения процес, а също така и копие на сертификатите, издадени в полза на нашата фирма като израз на качеството на процеса по развитие, производство и сервиз на нашите продукти.

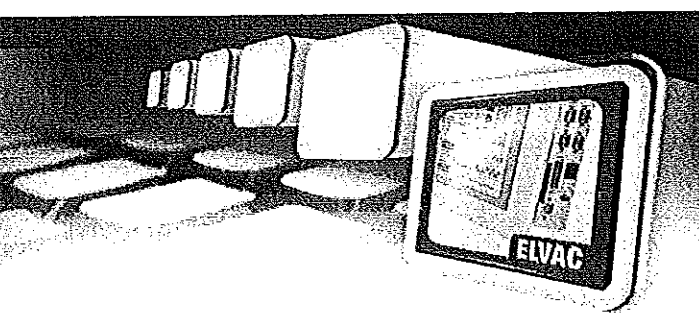
Пожелаваме Ви нашият продукт да Ви служи дълго и надеждно.

Авторско право

Поправки или предоставяне на съдържанието на трети лица, по какъвто и да е начин без изричното съгласие на фирма ELVAC АД е забранено.

COPYRIGHT © ELVAC АД 2007-2014

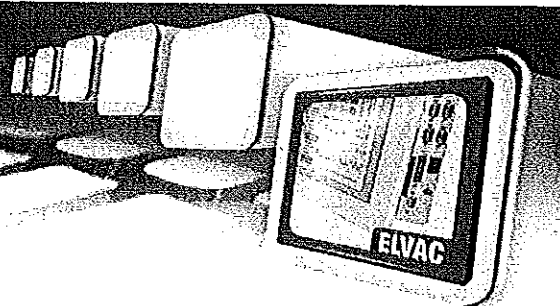
0325



## СЪДЪРЖАНИЕ

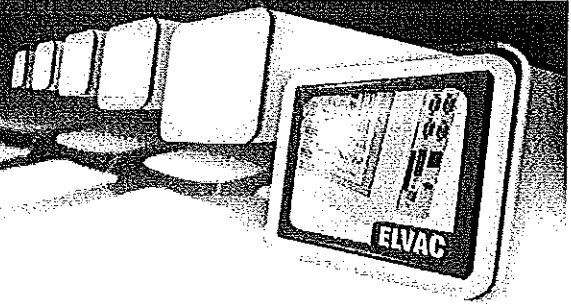
<b>1</b>	<b>РАЗОПАКОВАНЕ</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>УСЛОВИЯ НА РАБОТА:</b>	<b>9</b>
3.1	Кратко описание	9
<b>4</b>	<b>ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКА ДОКУМЕНТАЦИЯ</b>	<b>13</b>
5.1	Общо описание	13
5.1.1	Измерване	13
5.1.2	Параметри	13
5.1.3	Норми	14
<b>5.2</b>	<b>Вана с шина</b>	<b>14</b>
5.2.1	Общо описание	14
5.2.2	Техническа спецификация	16
5.2.3	Чертежи с нанесени размери	16
<b>5.3</b>	<b>ВХОДЯЩИ ЗАХРАНВАЩИ МОДУЛИ</b>	<b>21</b>
5.3.1	Общо описание	21
5.3.2	Означение на модулите	23
5.3.3	Техническа спецификация на модулите	23
5.3.4	Описание на конекторите	25
5.3.5	Описание на сигнализацията	26
<b>5.4</b>	<b>МОДУЛИ ЗА ВРЪЗКА</b>	<b>28</b>
5.4.1	Общо описание	28
5.4.2	Означение на модулите	29
5.4.3	Техническа спецификация на модулите	30
5.4.4	Описание на конекторите	30
5.4.5	Описание на сигнализацията	32
<b>5.5</b>	<b>ИНТЕЛИГЕНТНИ МОДУЛИ ЗА ВРЪЗКА</b>	<b>34</b>
5.5.1	Общо описание	34
5.5.2	Означение на модулите	35
5.5.3	Техническа спецификация	36

0326



5.5.4	Описание на конекторите и елементите за контрол	36
5.5.5	Описание на сигнализацията	38
5.5.6	Настройка на модул COMIO4	38
5.5.7	Режими на настройките на модул COMIO4	43
5.5.8	Резервиране на връзка IEC 60870-5-104	43
5.5.9	Възможности за обезопасяване на модулите за връзка за GSM мрежа	44
<b>5.6</b>	<b>Модули за връзка с вграден компютър</b>	<b>46</b>
5.6.1	Общо описание	46
5.6.2	Означение на модулите	46
5.6.3	Техническа спецификация на модулите	47
5.6.4	Описание на конекторите	47
5.6.5	Настройка на модулите	47
5.6.6	Описание на сигнализацията	48
5.6.7	Описание на приложенията	48
<b>5.7</b>	<b>ETHERNET SWITCH</b>	<b>62</b>
5.7.1	Общо описание	62
5.7.2	Означение на модулите	62
5.7.3	Техническа спецификация на модулите	62
5.7.4	Описание на конекторите и сигнализацията	62
<b>5.8</b>	<b>МОДУЛ НА ДИГИТАЛНИТЕ ИЗХОДИ</b>	<b>65</b>
5.8.1	Общо описание	65
5.8.2	Означения на модулите	66
5.8.3	Техническа спецификация на модулите	66
5.8.4	Описание на конекторите	67
5.8.5	Upgrade на фърмуера	68
<b>5.9</b>	<b>МОДУЛ НА ДИГИТАЛНИТЕ ВХОДОВЕ</b>	<b>70</b>
5.9.1	Общо описание	70
5.9.2	Означение на модулите	71
5.9.3	Техническа спецификация на модулите	72
5.9.4	Описание на конекторите	73
5.9.5	Описание на сигнализацията на модулите	73
5.9.6	Upgrade на фърмуера	74
<b>5.10</b>	<b>Модул с комбинирани дигитални входове/изходи</b>	<b>76</b>
5.10.1	Общо описание	76
5.10.2	Означение на модулите	77
5.10.3	Техническа спецификация на модулите	78





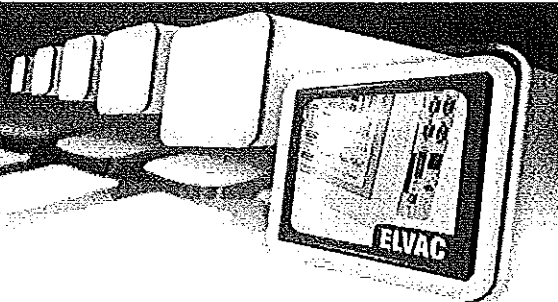
5.10.4	Описание на конекторите	79
5.10.5	Описание на сигнализацията на модулите	80
<b>5.11</b>	<b>МОДУЛИ ЗА ПРЯКО АНАЛОГОВО ИЗМЕРВАНЕ</b>	<b>82</b>
5.11.1	Общо описание	82
5.11.2	Означения на модулите	83
5.11.3	Техническа спецификация на модулите	83
5.11.4	Описание на конекторите	86
<b>5.12</b>	<b>МОДУЛИ ЗА НЕПРЕКИ АНАЛОГОВИ ИЗМЕРВАНИЯ</b>	<b>89</b>
5.12.1	Общо описание	89
5.12.2	Означения на модулите	90
5.12.3	Техническа спецификация на модулите	91
5.12.4	Описание на конекторите	92
5.12.5	Описание на свързването на входовете на модулите M3ZQ	93
5.12.6	Описание свързването на входове на модул AI-xID/20/20-I	94
5.12.7	Описание на сигнализацията	95
5.12.8	Upgrade firmware	96
<b>5.13</b>	<b>МОДУЛИ ЗА НЕПРЯКО АНАЛОГОВО ИЗМЕРВАНЕ - КОМБИНИРАНИ</b>	<b>98</b>
5.13.1	Общо описание	98
5.13.2	Техническа спецификация на модулите	99
5.13.3	Описание на конекторите	102
5.13.4	Описание на свързване за модули, комбинирани аналогови входове	104
5.13.5	Описание на сигнализацията и управлението	107
5.13.6	Upgrade firmware	107
<b>5.14</b>	<b>ВЪНШНИ АНАЛОГОВИ РАЗДЕЛИТЕЛНИ МОДУЛИ</b>	<b>109</b>
5.14.1	Общо описание	109
5.14.2	Означение на модулите	109
5.14.3	Техническа спецификация на модулите	109
5.14.4	Описание на конекторите	110
<b>5.15</b>	<b>СИГНАЛНИ МОДУЛИ</b>	<b>112</b>
5.15.1	Общо описание	112
5.15.2	Означение на модулите	112
5.15.3	Техническа спецификация на модулите	113
5.15.4	Описание на конекторите	113
<b>5.16</b>	<b>СИГНАЛНИ МОДУЛИ ЗА МОНТАЖ В ТАБЛО</b>	<b>113</b>
5.16.1	Общо описание	113

0328





## Наръчник на потребителя

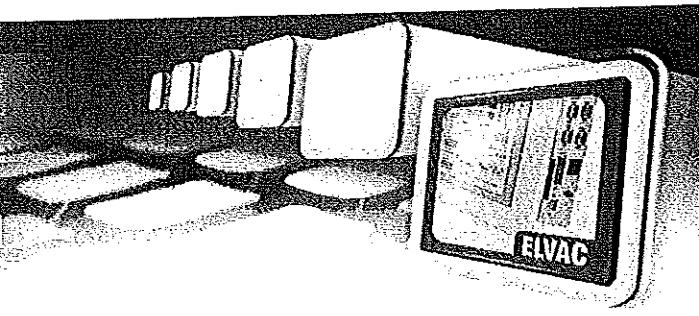


5.16.2	Означение на модулите	114
5.16.3	Техническа спецификация на модулите	114
5.16.4	Описание на конектора	115
<b>6</b>	<b>КАК ДА ПОСТЪПВАМЕ ПРИ ПРОБЛЕМИ</b>	<b>116</b>

0329



Наръчник на потребителя

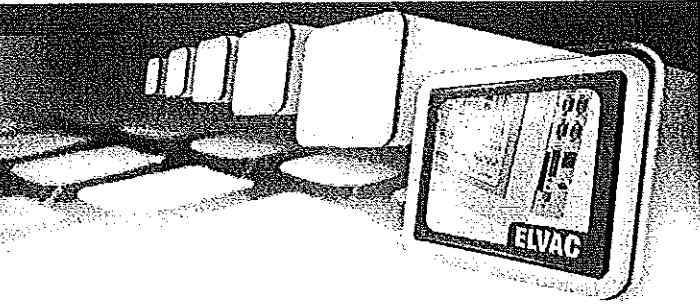


## 1 РАЗОПАКОВАНЕ

Ако четете това упътване, очевидно сте започнали с разопаковането на транспортната опаковка. Молим, продължете внимателно, за да не се стигне до повреждане на повърхностите или на някои части, чувствителни на удари и вибрации. След разопаковането проверете дали доставката е комплектована добре (всички части да са там). Част от това упътване е списък на поръчаните от Вас и доставените компоненти на управляващото устройство. На Производствения лист на продукта ще намерите наименованията на всички компоненти, кодовите им обозначения и серийните им номера.

Кутията за транспортиране е произведена така, че да предпазва идеално продукта по време на пренасянето му до Вас. Затова е добре да бъде използвана и при следващи премествания на устройство RTU. Ако не успеете да я съхраните през целия период на годност на устройството за управление, което би било идеалното положение, не я хвърляйте поне през първите няколко дни от функционирането му.

0330



## 2 ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

Преди за включите устройството RTU7M, Ви молим да обърнете внимание на следното:

Нашето модулно устройство за управление е продукт, свързан с постоянно напрежение или с променливо напрежение в широк обхват според захранващия модул. Въпреки че на неговата безопасност обръщаме сериозно внимание и всеки продукт е тестван в тази насока, молим Ви спазвайте същите принципи, както при употребата на други електрически уреди. Устройството може да бъде включено само в електрическа мрежа, чието напрежение отговаря на данните, посочени на етикета.

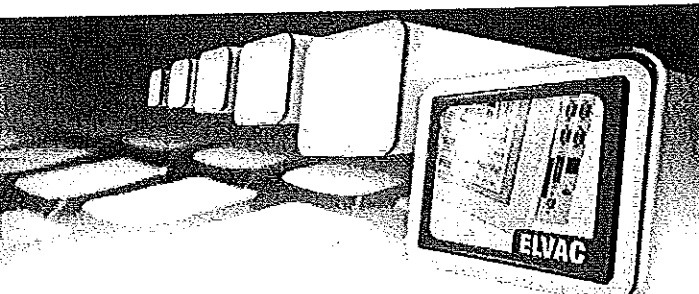
Обърнете внимание всички кабели да бъдат поставени така, че да не бъдат повредени. Не ги натоварвайте с никакви предмети и не ги поставяйте там, където може да се стъпва върху тях.

Не сваляйте защитното покритие, ако не сте квалифицирани за това. Не се допирайте до конструкцията на устройството. Има опасност от нараняване с електрически ток.

Не слагайте никакви предмети в устройството и внимавайте в устройството да не влиза никаква течност. Ако все пак това се случи, веднага изключете устройството и извикайте сервизен техник.

Внимание: За безопасно ползване е необходимо ваната на устройство RTU7M да се заземи (точката за заземяване е на страничната част на ваната).

0331



## 3 Условия на работа:

В наш интерес е доставения от нас продукт да работи дълго и надеждно. RTU7M ще работи надеждно, ако се спазват следните условия:

- околна температура от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$
- околна относителна влажност на въздуха от 30% до 95%RH некондензираща
- околна пращиност до  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (отговаря на одобрените граници за обичайна работа с човешки персонал)
- захранващо напрежение:
  - o захранващото напрежение да бъде в граници според типа на захранващия модул.
  - o На входа на захранването има предпазител.
  - o Резервният акумулатор 24 (12)V да бъде на 27,4 (13,7)V.
  - o Презареждането и поддържането на напрежението на акумулатора зависи от околната температура на устройството.
  - o Зарядният ток може да бъде в границите 0,1 до 1A, според вида на акумулатора.
  - o Контрол на напрежението и периодично тестване на капацитета на акумулатора.

Фирма ELVAC АД може да произвежда и доставя продукти и за експлоатация, при която някои от по-горе посочените стойности са надвишени. В такъв случай обаче е нужно тези условия да бъдат посочени при спецификацията на поръчката и евентуални корекции и изпълнение да бъдат консултирани с търговеца или упълномощения техник.

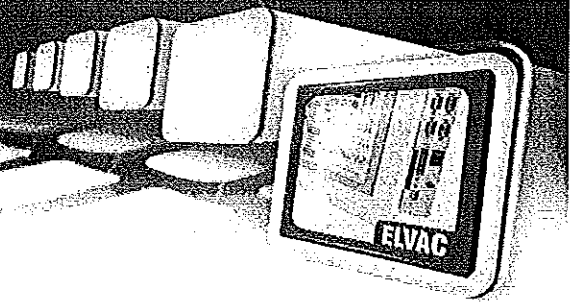
### 3.1 Кратко описание

Става въпрос за модулен блок за управление, който е предназначен предимно за събиране и управление на данни в областта на електрическите електроразпределителни мрежи. Той разполага с малка дълбочина за монтаж, за по-лесно инсталиране в съществуващия разпределител. Системата се състои от модули във вид на сменяеми карти до 11 "или 8" широка и 4U висока алуминиева вана.

Главният сигнален процесор обработва входовете и изискванията за изходите, извършва филтриране на аналогови и цифрови сигнали и изпълнява автоматизираща и защитна функция. Другите спомагателни процесори осигуряват контролни и сигнални функции, като например блокиране срещу погрешно превключване на релето.

В допълнение към сигнализацията за състоянието на DI, дистанционното управление и измерване на променливите величини, също така се наблюдава превишаване на температурата или прекъсване на електрозахранването, повреди в измерване на електрически величини, U, I, и протича изчисляване на други електрически величини, като например P, Q, S.

Модулите за сигнална, захранваща и комуникационна функция имат в системата фиксирана позиция. На останалите пет позиции могат да бъдат поставени модули за релейни изходи, модул за цифрови входове, или два модула за аналогово измерване на токовете или напрежението в трифазната система. С вградени измервателни трансформатори може да се измери ток от 0 до 5A и напрежения от 0 до 130V AC. За да комуникира с отдалечен компютър или управляващ сървър може да бъде избрана GSM мрежа (GPRS), LAN (Ethernet) или RS-232, RS-485, оптика. Вида на връзката може да бъде променен лесно чрез смяна на



модулите за връзка. Устройството разполага с резервно захранване от външен акумулатор. Поддържането на напрежението и зареждането се управлява от процесор.

От посочените по-горе защитни функции, може да се използва защита срещу къси съединения за трифазни токове, защита от свръхнапрежение, земна защита или контрол на токов дисбаланс, при което е възможно да се избира между активно изключване или просто сигнализиране от всяка от горепосочените видове защита.

Що се отнася до автоматизираните функции, на разположение е повтарящо се превключване, изключване след неуспешно повтарящо се превключване, евентуални записи на повреди и аномалии, където са нанасяни проби от измерените стойности на токовете и напрежението. Функционирането на уреда е непрекъснато и редовно автоматично тествано; периодично се проверяват параметрите и програмния код.

Функциите на устройството могат да бъдат програмирани дистанционно. Параметри и данни могат да бъдат съхранявани по време на работа в EEPROM и флаш памет. Също така е възможно дистанционно задаване на параметри, свързани с I/O модули и обновяване на фърмуера на устройството.

Устройството RTU7M може да бъде директно интегрирано в среда SCADA Микродиспечинк. Чрез комуникационен сървър RTUComCenter с OPC, DDE или TCP устройствата могат да бъдат интегрирани в каквито и да било системи за наблюдение и контрол на трети лица. RTUComCenter дава възможност за комуникация с всички видове устройства RTU чрез GPRS, Ethernet или през сериен интерфейс. Всяка единица в системата има свой специфичен сериен номер и IP адрес. Броят на свързаните единици е практически неограничен. Като платформа за стартиране на приложението може да се използва който и да е компютър с MS Windows 2000 и следващи версии, и оборудвани с GSM GPRS модем или свързване чрез Ethernet. На този сървър могат да се използват системите за събиране на данни, управление и визуализация с помощта на SCADA / HMI, например в среда като Promotic, InTouch, Микродиспечинк, ControlWeb, Citect и много други. Свързването може също да бъде осъществено с използване на стандартни комуникационни протоколи, включително мрежови.

0333



Наръчник на потребителя

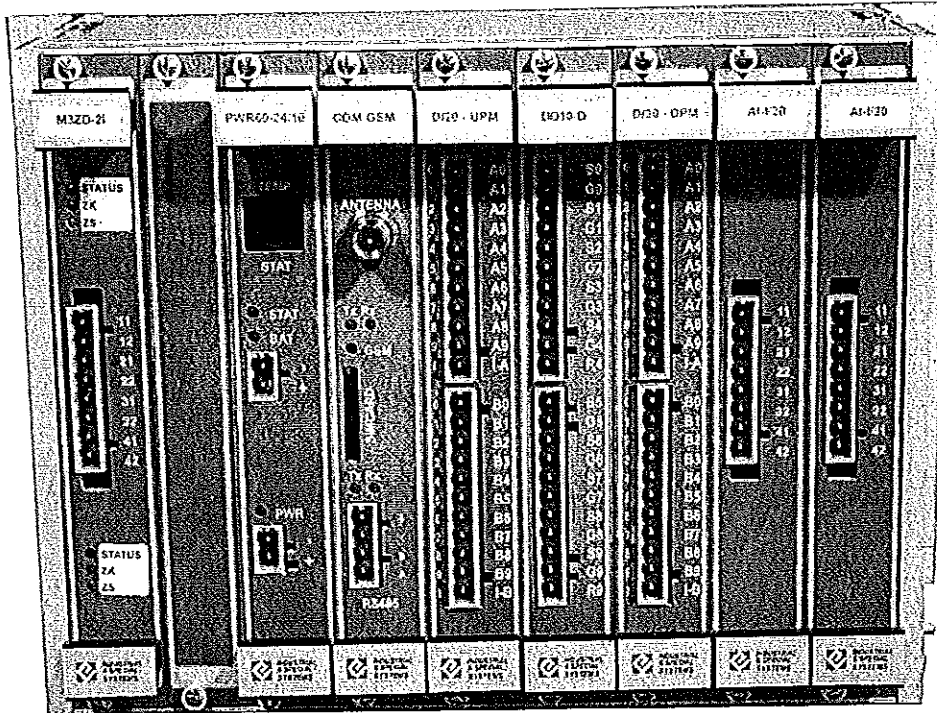
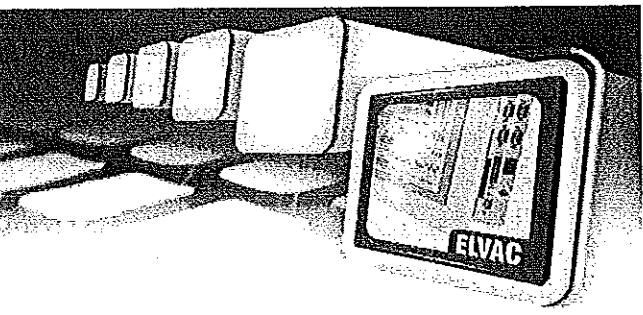


Рис. 1 – оборудвана вана RTU7M-8

0334



## Наръчник на потребителя

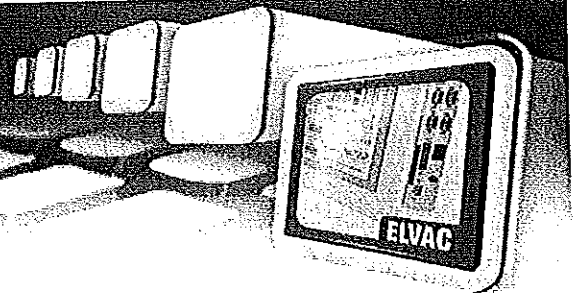


### 4 Въвеждане в експлоатация

- След разопаковането, направете монтаж в готовите платформи.
- Свържете кабела за заземяване на покритието на RTU7M (винт на страничната част на ваната)
- Свържете кабела към WAGO клемите, както е посочено в свързването на отделните модули
- Съединете свързаните конектори към модулите.
- Свържете останалите кабели и оборудване (антени, свързващите с PC кабели, Ethernet и т.н.). Последно, свържете конектора за захранване.
- Ако имате версия, с която е доставен софтуера, стартирайте инсталацията от компакт-диска на компютъра, който ще бъде свързан с RTU7M.

0335





## 5 Техническа документация

### 5.1 Общо описание

В следващите глави е показано техническото описание на отделните части, както и на модулите на модулното устройство за управление RTU7M.

#### 5.1.1 Измерване

Главният процесор на устройството е сигнален процесор, който се използва за оценка на входните сигнали, обработва условията за превключване на релейните изходи, изпълнява измерване на постоянни и променливи величини и осигурява връзка с висшестоящата система, а също и с разширяващите модули.

Устройството позволява първо да се измерят, а после и да се обработят стойностите на седем преки аналогови входа. Според използваните входни аналогови карти някои входове са измервани в повече обхвати (с автоматично превключване) за повишаване точността на измерването. За обработка на сигналите според нуждите са използвани методи на дигиталната филтрация. От измерваните стойности са изчислявани ефективните стойности на токовете и напрежението, техните средни стойности и векторни сборове ( $U_0, I_0$ ) и други величини (P, Q, S, U12, U23, U13, cosφ, ...). Устройството може да служи като защита с функции като къси съединения, свръх токове, земна, свръхнапрежение, ниско напрежение, подчестотна и надчестотна с възможности за сигнализация на повредите и изключване на силнотокския елемент. Когато се превишат установените граници или интегралните стойности, а също и деривативните филтри, стойностите на измерваните и изчисляваните величини автоматично се изпращат до висшестоящата система.

#### 5.1.2 Параметри

Функционалността на устройството е параметризирана с три групи параметри. Системните параметри, по желание на клиента, и заедно с други параметри се поставят в устройството по време на производството. Всички параметри могат дистанционно да се променят по време на работа на устройството в зависимост от изискваната функционалност. Определени функции на единицата могат да бъдат дистанционно променяни, коригирани, от главната система.

Групи параметри :

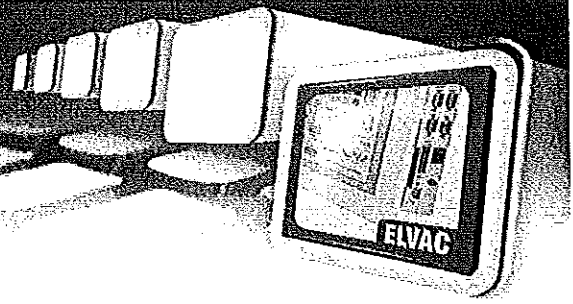
- Системни параметри.
- Параметри за бинарни входове, измерване и превключвателно реле
- Параметри за защита и автоматика

Всички от горепосочените блокове параметри са осигурени с CRC16 полином. Съблюдаването на параметрите е непрекъснато и автоматично контролирано. В случай на грешка или неспазване на параметрите в главната система, съответните функции (защита, автоматика) се блокират; до главната система се изпраща съобщение с информация за грешката, а също и уредът се поставя в режим, в който чака нови параметри или нов програмен код.

Списък на адреси, параметри и възможни настройки и блокиране на отделни функции е включен в самостоятелното упътване за вида на инсталирания фърмуер.



## Наръчник на потребителя



### 5.1.3 Норми

Цялото устройство и неговите компоненти са тествани съгласно следните технически стандарти (ако не е посочено друго в подробните технически спецификации на всеки модул):

EMC:

- EN 61000-4-2
- EN 61000-4-3 ed.3
- EN 61000-4-4 ed.2
- EN 61000-4-5
- EN 61000-4-6
- EN 61000-4-7 ed.2
- EN 61000-4-8
- EN 61000-4-9
- EN 61000-4-10
- EN 61000-4-11 ed.2
- EN 61000-4-12 ed.2
- EN 61000-4-18
- EN50130-4

EMI:

- EN 55022

Електрическа безопасност:

- EN 60950-1 ed.2

За устройството за управление RTU7M е издадена от производителя Декларация за съответствие.

## 5.2 Вана с шина

### 5.2.1 Общо описание

Шасито е оборудвано с две, пет, осем, десет или шестнайсет-слотова шина с цифров сигнален процесор, който е ядрото на основната единица RTU7M. Двуслотовата шина е без процесор.

Някои слотове са универсални, при някои е възможно да вмъкнете само един или няколко вида модули (запазени слотове). Всички слотове, както и модули за доставка, имат ключови конектори. Заклучването служи като защита срещу неправилно поставяне на неподходящ модул в слота. Слотовете са номерирани от ляво от 1 до 16.

Таблицата по-долу изброява резервираните слотове в шасито RTU7M-5, RTU7M-8, RTU7M-10-16 RTU7M:

RTU7M-5 номер на слота	RTU7M-8, RTU7M-10 номер на слота	RTU7M-16 номер на слота	Вид на модула
1	1, 2	1	Захранващ модул (според вида модул)
2	3	2	Модул за връзка
3	4, 5	4, 5	Преки дигитални изходи (според фърмуера)
3	6	6	Преки дигитални входове (според фърмуера)

ELVAC a.s.

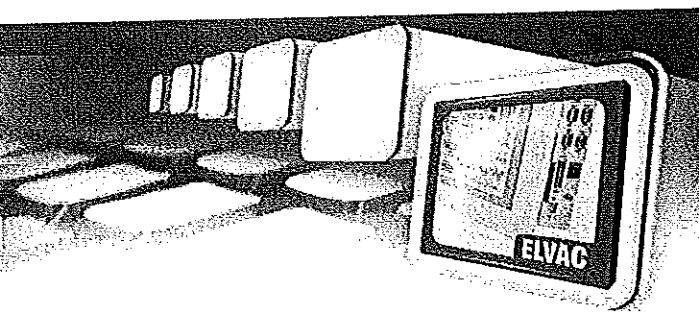
Phone: +420 597 407 320-5 ☎ Fax: +420 597 407 302 ☎ E-mail: sales@elvac.eu

-14-

Rev 13; 12/13

www.elvac.eu

0337



4, 5	7, 8	7, 8	Преки аналогови входове
------	------	------	-------------------------

Табл. 1 – Преглед на резервираните слотове в шаси RTU7M

Модули на непреки дигитални входове или изходи и модули на аналогови входове могат да бъдат включени в произволна позиция. Тези модули са отделни подчинени единици със собствен процесор и самото устройство RTU7M за тях служи като мост с висшестояща система. Вкарва се в двуслотовата шина, в единия слот източник, а във втория в повечето случаи - карта за връзка с вграден РС.

Устройството е оборудвано с много точна, температурно компенсационна верига на реално време с резерв. Синхронизирането на времето на устройството е възможно от сървър или чрез модул с GPS приемник. Синхронизирането на времето на подчинените устройства се извършва с помощта на синхронизиращите линии на шината.

Температурата на шасито се измерва с датчик за вътрешна температура. Диапазонът на измерване е от -55 °C до 125 °C, с точност от  $\pm 0.5$  °C от -10 °C до 85 °C.

Уредът е оборудван с универсални монтажни скоби за инсталиране, както на стената на разпределителния механизъм, така и в монтажния отвор (предни и задни монтажни скоби).

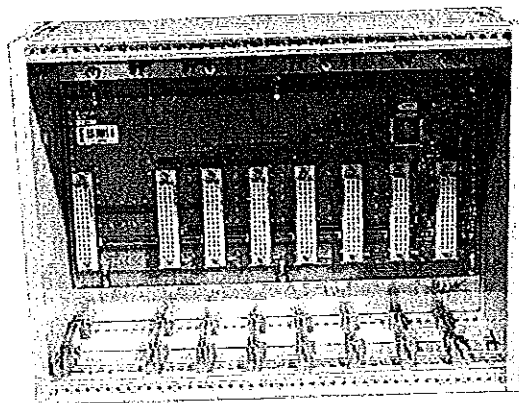


Рис. 2 – RTU7M-CASE (предна страна)

0338

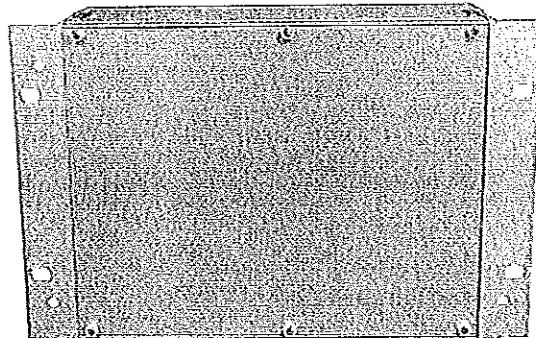
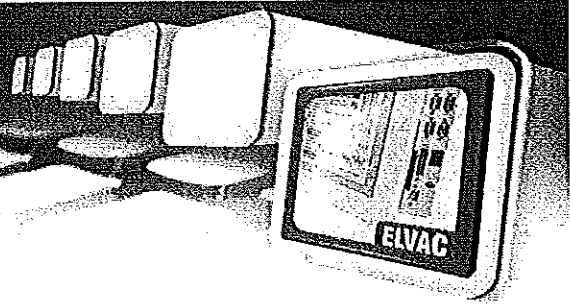


Рис. 3 – RTU7M-CASE (задна страна)

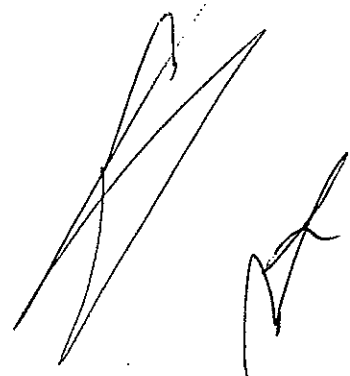
## 5.2.2 Техническа спецификация

Означение на ваната	RTU7M-2	RTU7M-5	RTU7M-8	RTU7M-10	RTU7M-16
Брой на спотовете	2	5	8	10	16
CPU	-	Сигнален процесор 16 бита според вида на CPU модула			
Температурен датчик	-	Диапазон за измерване от -55 до 125°C, точност ±0,5°C в диапазон от -10°C до 85°C			
Размери(с монтажни скоби)	107 x 177,5 (4U) x 107,5 мм (ш x в x д)	203,5 x 177,5 (4U) x 107,5 мм (ш x в x д)	280 x 177,5 (4U) x 107,5 мм (ш x в x д)	331 x 177,5 (4U) x 107,5 mm (ш x в x д)	482,6 x 177,5 (4U) x 107,5 мм (ш x в x д)
Температурен диапазон	От -20°C до +55°C				
Температура на складиране	От -30°C до +75°C				
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща				
Предпазно покритие	IP20				

Табл.2 – Техническа спецификация

## 5.2.3 Чертежи с нанесени размери

0339





Наръчник на потребителя

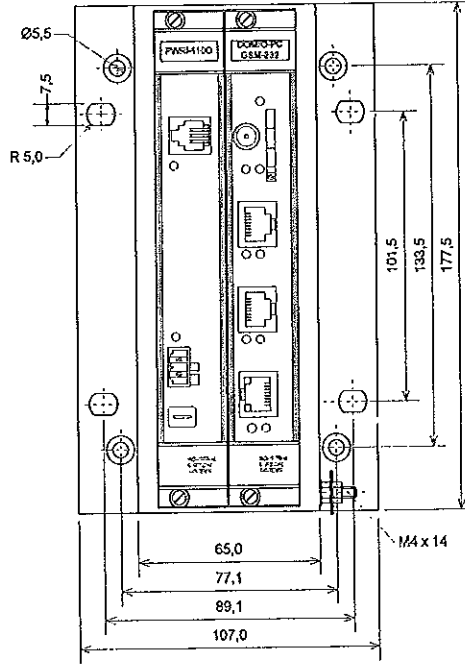
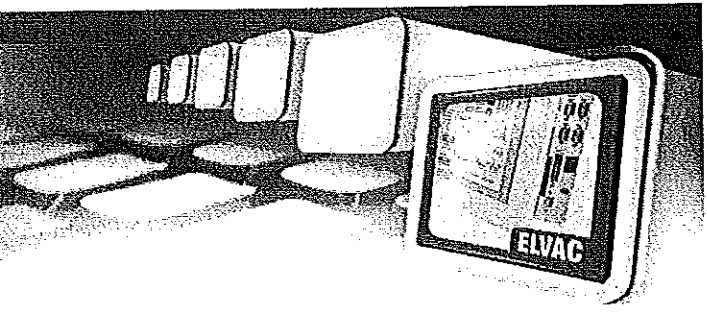


Рис. 4 – Размери на вана RTU7M-2

0340

ELVAC a.s.

Phone: +420 597 407 320-5 Fax: +420 597 407 302 E-mail: sales@elvac.eu

17

Rev 13, 12/13

www.elvac.eu

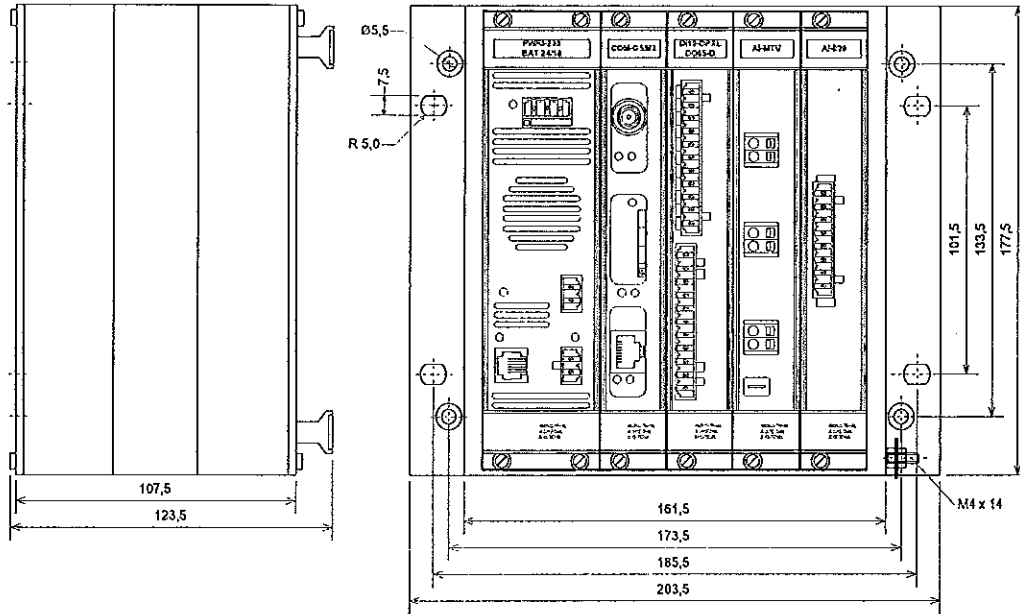
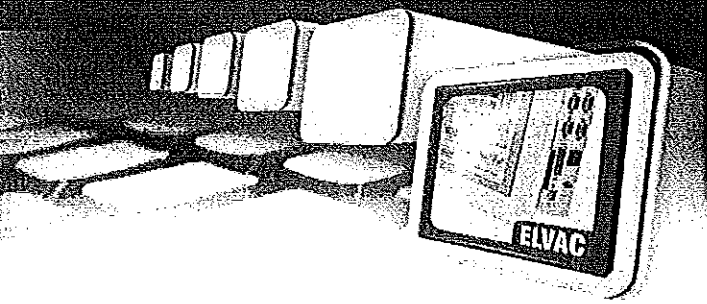
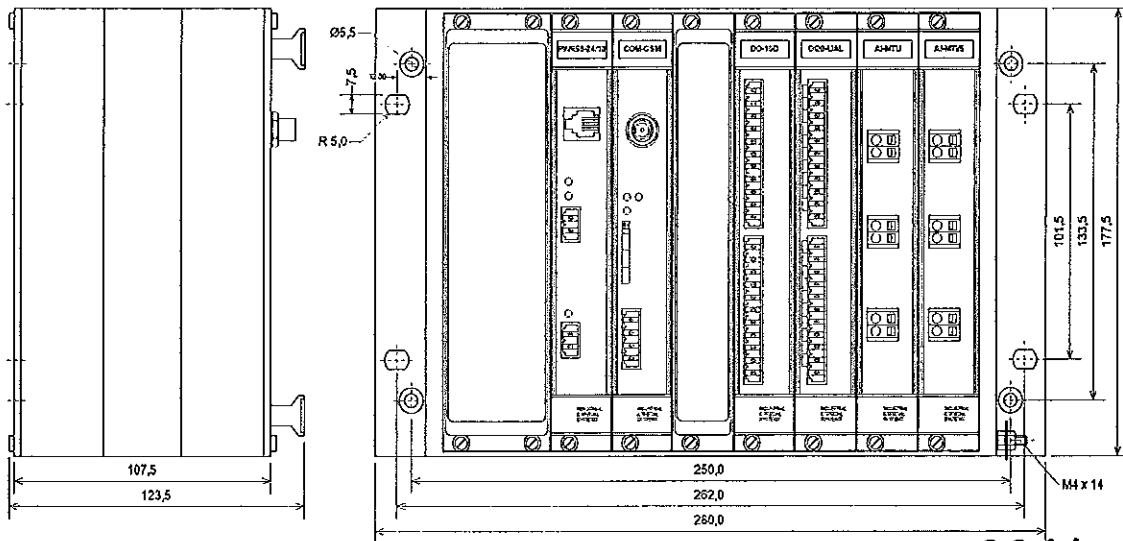


Рис. 5 – Размери на вана RTU7M-5



0341

Рис. 6 – Размери на вана RTU7M-8



Наръчник на потребителя

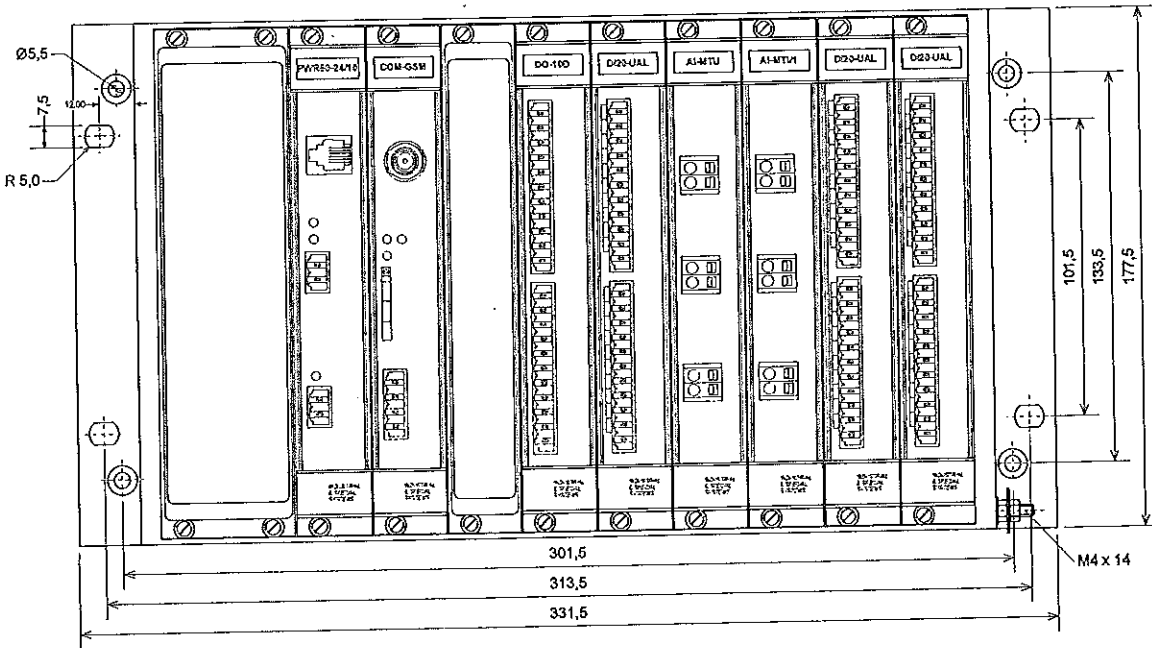
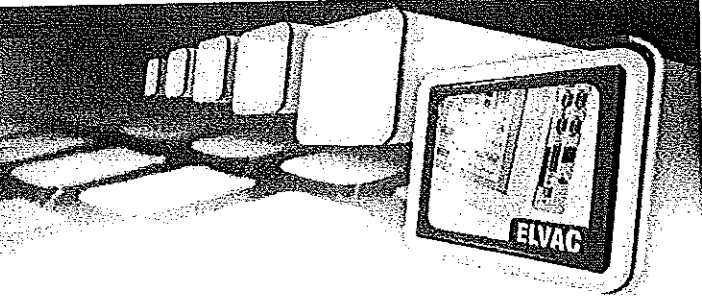
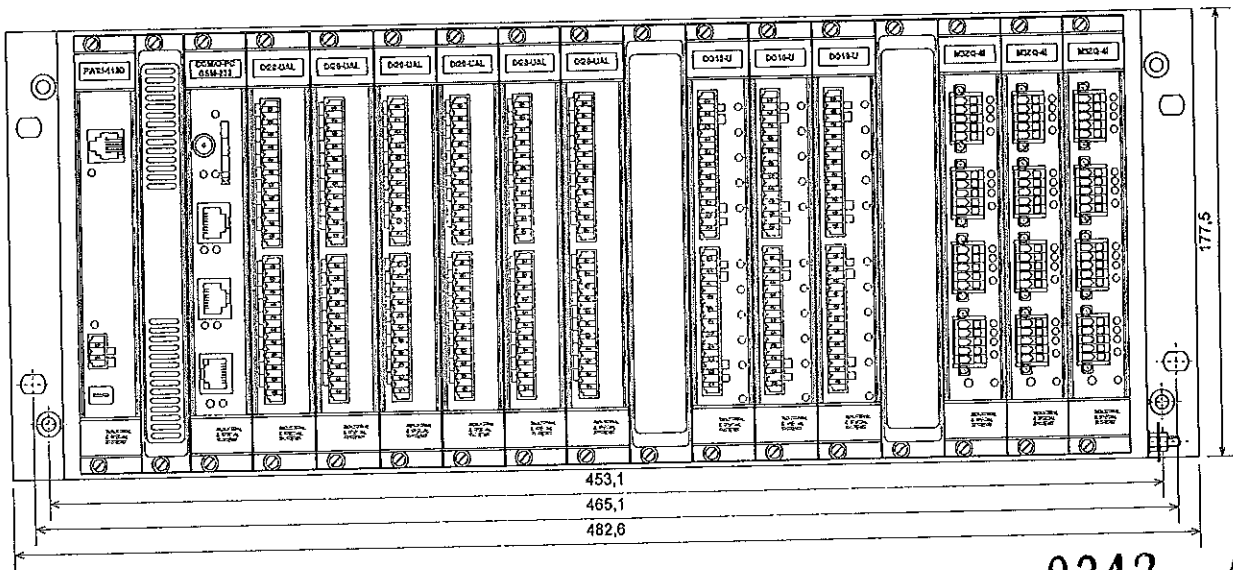


Рис. 7 – Размери на вана RTU7M-10



0342

Рис. 8 – Размери на вана RTU7M-16



Наръчник на потребителя

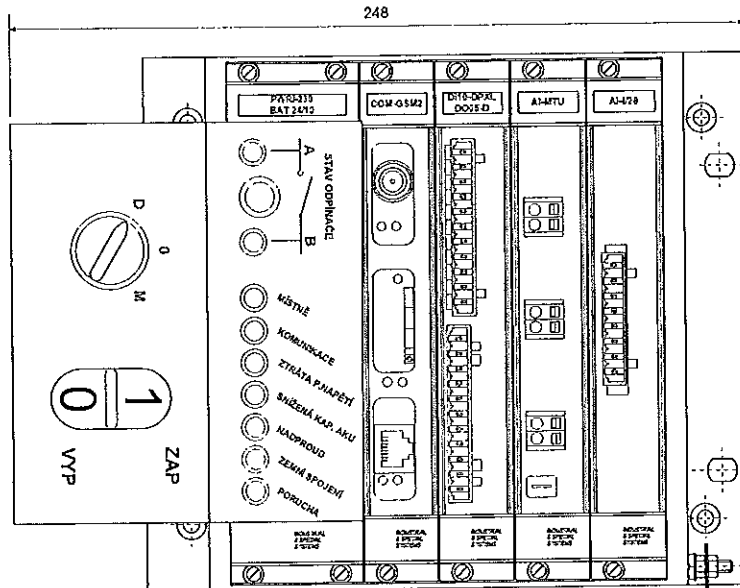
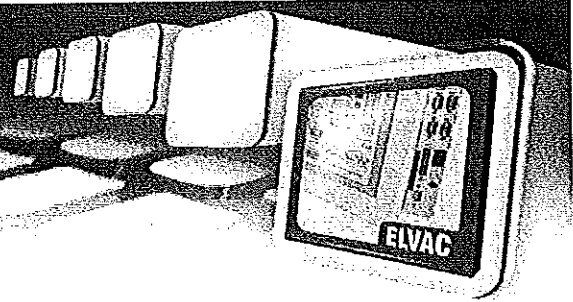


Рис. 9 – RTU7M-5 със сигнализация

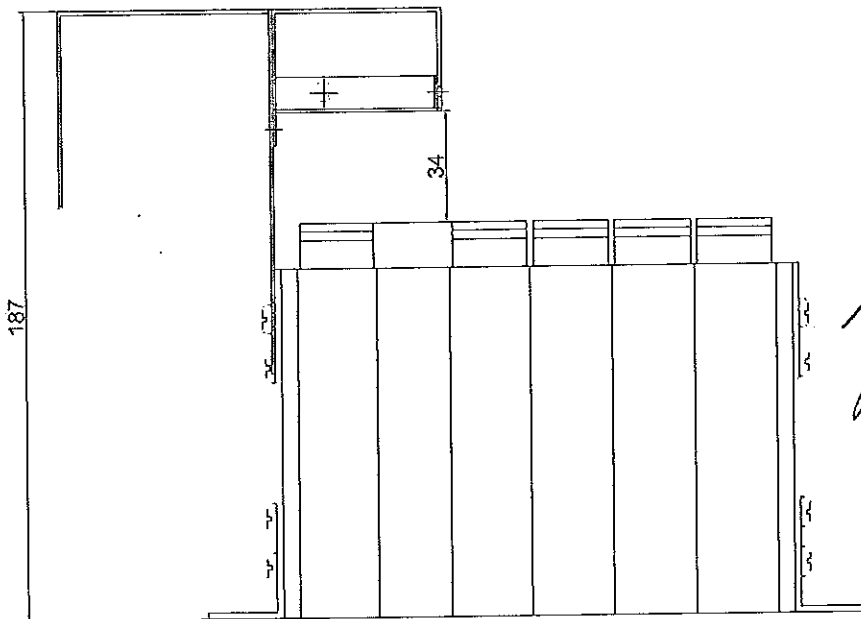
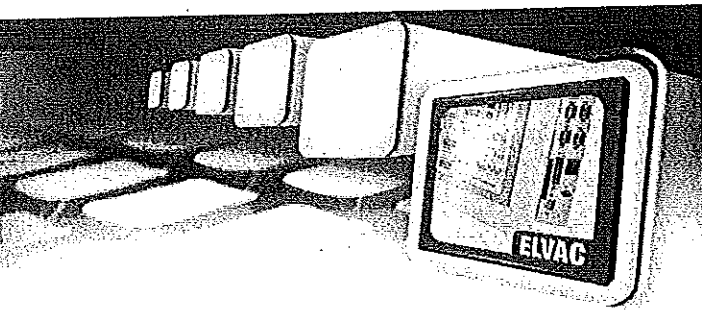


Рис. 10 - RTU7M-5 със сигнализация, поглед отдолу

0343





## 5.3 ВХОДЯЩИ ЗАХРАНВАЩИ МОДУЛИ

### 5.3.1 Общо описание

Модулите се използват за захранване на RTU7M единица, всички модули и подчинени единици на шината. Ние предлагаме три вида, принципно различни, захранващи модули:

#### 5.3.1.1 Постояннотоков, неизолиран модул

Този захранващ модул има входящ диапазон от 12-60VDC и обикновено се използва с предходен захранващ адаптер. Той има ширина само 25 мм.

Позволява Ви да се свържете с резервен акумулатор. Превключването на резервна батерия е автоматично след падане на захранващото напрежение. Двата захранващи входа, както главните, така и акумулаторните, също са снабдени с предпазители и са осигурени със защита от свръхнапрежение.

При захранване от резервния акумулатор се контролира неговото напрежение, а при изтощаване на акумулатора и спадане на напрежението под 11V (22V), се изключва устройството и по този начин се намалява значително черпенето на ток от акумулатора. Когато напрежението на батерията падне под минималната си стойност, устройството преминава за 1 минута към режим изключване. Информация за това състояние, както и информация за падане на входящото напрежение се предава до главната система. След една минута, ако не се възстанови входното електрозахранване, уредът ще се изключи автоматично.

Част от модула на захранващия блок е интегрирано зарядно устройство за резервните акумулатори за 12V или 24V за различни капацитети на акумулаторите. Максималният ток на поддръжка на зареждането е 1A. Зареждането на акумулатора се контролира от процесора на устройството в зависимост от неговата температура (ако е свързан с датчик за външна температура). Зареждането на акумулатора се прекъсва, когато температурата достигне или надвиши 50° C в околната среда (датчик за външна температура) или 65° C на RTU7M (датчик в близост до процесора). Поддържащото напрежение на акумулатора е настроено в зависимост от температурата в акумулатора при 27.4 V (13,7 V) при 25° C корекция в температура = -48mV на 1° C.

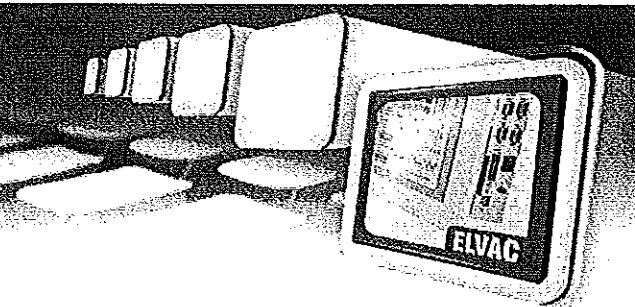
Периодично се тества капацитета на акумулатора и неговата стойност; информацията за състоянието (капацитета) на акумулатора се прехвърля към главната система.

Ако използвате резервен акумулатор, входящото захранващо напрежение трябва да бъде минимум с 5V по-високо от номиналната стойност на акумулатора.

Към Модул RJ-12 има конектор, от който е изведена външна сигнализация и датчик за външна температура. Този датчик обикновено се използва за измерване на температурата на акумулатора или околната температура на устройството (температурата в разпределителя). Диапазонът на измерване е от -55° C до +125° C, с точност от  $\pm 0.5$ ° C от -10° C до +85° C.

На модула са разположени три сигнализационни LED диода. Първият идентифицира присъствие на главно напрежение, вторият идентифицира състоянието на връзката на устройството, а третият – състоянието на акумулатора и зарядното.

0344



### 5.3.1.2 Постояннотоков галванично отделен модул

Този модул се различава от предишния с това, че има галванично отделен вход от изхода, по-широк диапазон на захранващото напрежение сса10V - 370VDC ( в зависимост от версията на модула) и не дава възможност за свързване на резервен акумулатор. Отново с ширина само 25 мм и се използва най-вече за захранване от резервите на батерията на различни нива на напрежение в диапазон според вида.

В предната част на модула са три конектора, RJ -12 конектор, както на предишния вид, PWR за свързване на захранващо напрежение и входна мощност; в непосредствена близост до него е изведен Faston 6.3 мм , който е свързан на дънната платка с центъра за филтриране на шума и с охлаждаща единица DC / DC на преобразувателя. Препоръчваме да свържете FASTON със заземяващ винт и да го заземите. В случай, че единият полюс на входното напрежение е също заземен, се намалява изолацията на 500VAC . Ако е заземен положителния полюс, е необходимо отрицателния полюс да се обезопаси с външен предпазител. Другите свързвания трябва да се консултират с производителя .

### 5.3.1.3 Променливотоков/постояннотоков галванично отделен резервен модул

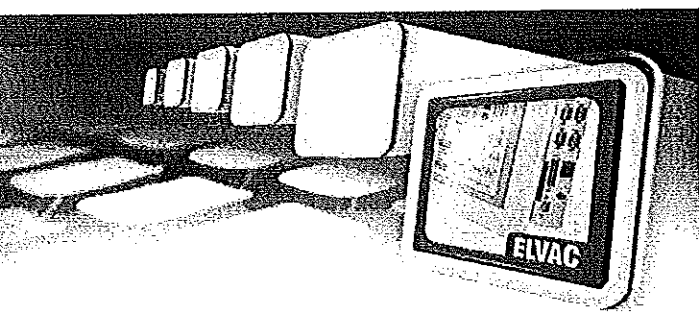
Този модул е различен от предишните модули в изпълнението, има ширина 45 мм и може да се свърже както с постояннотоково(DC), така и променливотоково (AC) захранващо напрежение. Той се предлага в два входни диапазона, използва се например за захранване от разпределителна мрежа 230VAC/50Hz, но той може да бъде свързан и към DC(постояннотоково) захранващо напрежение. Входно захранващо напрежение се подава към трипинов WAGO конектор, където на клемма 1 се подава фаза, на клемма 2 нулев проводник (примерно с DC захранване + и - полюс) и към клемма E е изведен център за филтриране на шума. Препоръчваме клемма E да се свърже със заземяващ винт за шасито. Фазовият проводник е необходимо да се обезопаси с външен прекъсвач max.16A. Препоръчваме Ви да използвате прекъсвач 4A или 6A характеристики С. Внимание, в IT мрежа не може клемма E да бъде свързана с заземяващ винт, необходимо е да направите свързване към проводник N.

Като изключвателен елемент на този източник може да служи WAGO конектор, включен в устройството, или друг двуполусен изключвателен елемент.

Зарядното устройство на акумулатора има подобни характеристики като при DC неизолирания модул, само тестерът на акумулатора обременява акумулатора с по-голям ток; при 24V акумулатор той е около 9A, а при 12V акумулатор е около 4,5 A. При преминаване от резервния акумулатор се контролира неговото напрежение, а при изтощаване на акумулатора и спадане на напрежението под 11V (22V) се изключва устройството и по този начин се намалява значително черпенето от акумулатора.

Устройството също е снабдено със спомагателен контакт - конектор ON REL. Този контакт може да се използва за изключване на резервния акумулатор от уреда и от останалите вериги в разпределителното табло; когато спирате уреда след падане на главното захранване, след като се изтощи резервния акумулатор. По този начин могат да бъдат изключени от резервния акумулатор и други устройства, свързани към него и да се предотврати унищожаването на резервния акумулатор вследствие на пълното му изтощаване. Функцията на контакт е следната: свързано – при захранване на устройството от главния поток захранващо напрежение (PWR конектор) или при захранване на устройството от резервния акумулатор (конектор BAT), контактът се изключва, след като изключите устройството (то се изключва автоматично при захранване от резервния акумулатор след неговото изтощаване).

В сравнение с предишните модули, към този модул има допълнителен бутон BAT ON. Този бутон се използва за включване на уреда само при захранване от резервния акумулатор. Тази функция е полезна, ако уредът се включва някъде в разпределителното табло, където все още не е дошло захранващо



напрежение. С този бутон, устройството само се включва, изключването става като издърпате конектора от акумулатора. Ако е достъпно главно захранващо напрежение, устройството се включва веднага след включване на напрежението, не е необходимо да натискате бутона ON BAT.

Модулът също така Ви позволява да измерите ефективната стойност на главното захранващо напрежение в целия захранващ диапазон.

### 5.3.2 Означение на модулите

PWRxx-yy/zz (Постояннотоков неизолиран модул)

- xx – максимално входящо захранващо напрежение (60 = 60V)
- yy – напрежение на акумулатора (12 = 12V или 24 = 24V)
- zz – зареждащ ток за акумулатора (03 = 0,3A; 10 = 1A)

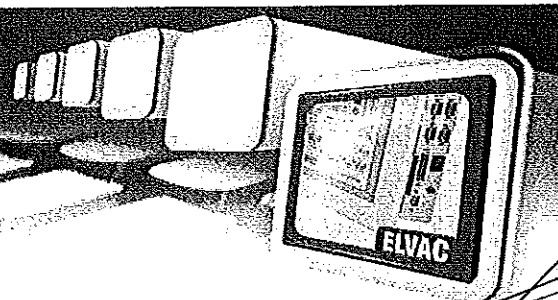
PWRx-yyuz

uuu vv/ww

- x – изолиран/неизолиран вход (I = изолиран, без означение - неизолиран)
- uuu – входящо захранващо напрежение (12 = 12V, 24 = 24V, 48 = 48V, и т.н.)
- z – вид на входа (A = AC, променливотоково напрежение 50Hz, D = DC, постояннотоково напрежение, без означение- AC и DC напрежение)
- uuu – изходящ конектор (AUX = изходящо напрежение за захранване на външни устройства, BAT – конектор за свързване с резервния акумулатор, без означение – конекторът не е монтиран.
- vv – напрежение на акумулатора/изхода AUX (12 = 12V, 24 = 24V)
- ww – максимално зареждащ/изходящ AUX ток (03 = 0,3A, 05 = 0,5A, 10 = 1A)

### 5.3.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	PWR60-24/03	PWR60-24/10	PWR60-12/03	PWR60-12/10	PWRI-57 BAT24/10	PWRI-57 BAT12/10	PWRI-230 BAT24/10	PWRI-230 BAT12/10
Входящо захранващо напрежение	12VDC - 60VDC (max. 70W)				50-140VAC/47-63Hz 70-200VDC		90-260VAC/47-63Hz 130-360VDC	
Диапазон в UC	0 - 65V				0 - 200V		0 - 360V	
Макс. входящ ток	2,5A DC				1,5A AC; 1,2A DC		1A AC; 0,8A DC	
Обезопасяване на входа	3,2A полисуич				Предпазител T 4A			
Външно обезопасяване					Препоръчан предпазител 4A или 6A характ.С. В случай на свързване към IT система е необходимо външно дуполусно обезопасяване.			
Изходящо напрежение	+5VDC/4A (20W), -5VDC/1,5A (7,5W) / (0,3A(1,5W)) <sup>(1)</sup>				+5VDC/4A (20W) , -5VDC/0,3A (1,5W)			
Изоляция					Основно – Средно 3kV AC за време 1 минута Основно – Средно 1,5kV AC за време 1 минута Средно – скелет 500V AC за време 1 минута			
Напрежение на акумулатора	24V		12V		24V	12V	24V	12V
Диапазон в UC	0 - 30V		0 - 15V		0 - 30V	0 - 15V	0 - 30V	0 - 15V



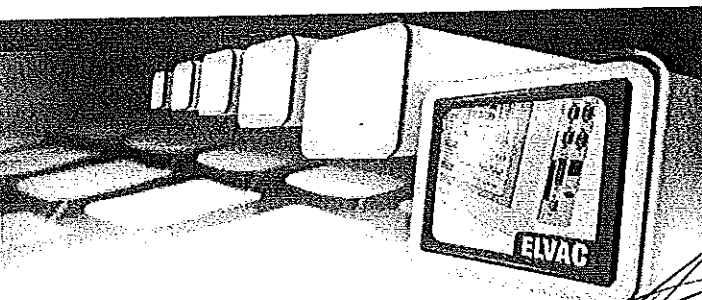
Мах. зареждащ ток на акумулатора	0,3A	1A	0,3A	1A	1A (може да се избере и по-малък ток)			
Мах. поддържащо напрежение на акумулатора	27,4V		13,7V		27,4V	13,7V	27,4V	13,7V
Обезопасяване на акумулатора	3,2A полисуич							
Изключващо напрежение (защита на акумулатора)	22V		11V		22V	11V	22V	11V
Тестер на акумулатора	да							
Тестуващ ток	1A/9A <sup>(1)</sup>		1A/4,5A <sup>(2)</sup>		9A	4,5A	9A	4,5A
Помощен контакт ON REL	Да			Включващ контакт 250V@3A AC, 30V@3A DC				
BAT ON (включващ бутон)	Да			да, служи за включване на уреда само при работа на акумулатора				
Точност на измерването	±0,5%							
Датчик за температура	Диапазон на измерване -55 до +125°C, точност ±0,5°C в диапазон -10°C до +85°C							
Конектор	2 x WAGO 231-302/026-000 част от доставката, RJ-12				2 x WAGO 231-302/026-000, 1 x WAGO 231-303/026-000 част от доставката, RJ-12			
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>							
Сигнализационен LED	PWR, STAT, BAT							
Размери (с монтирана челна част)	25 x 172 x 92 мм (ш x в x д)				45 x 172 x 92 мм (ш x в x д)			
Температурен диапазон	-20°C до +55°C							
Температура на складиране	-30°C до +75°C							
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща							
Покритие	IP20							
Позиция в 5/8-10/16 слотова шина	1 / 1, 2 / 1				1 / 1 / 1			

Табл. 3 – Техническа спецификация на модулите

<sup>(1)</sup> По-старата версия на изделието доставяше макс.ток -5V 1,5A, от 2011г. доставката на ток е 0,3A

<sup>(2)</sup> По-старата версия имаше тестваш ток 1A, от 2011 г.има нова версия с по-висок ток на тестване

Модул	PWRI-12D	PWRI-24D	PWRI-48D	PWRI-110D	PWRI-220D
Входящо захранващо напрежение	9-18VDC (max.20W)	19-36VDC (max.20W)	36-75VDC (max.50W)	70-150VDC (max.50W)	180-370VDC (max.50W)
Диапазон в UC	0 – 10V				
Мах. Входящ ток	2A DC	1A DC	0,5A DC	1,5A DC	0,4A DC
Обезопасяване на входа	Предпазител 5x20F 8A	Предпазител 5x20F 8A	Предпазител 5x20F 8A	Предпазител 5x20F 5A	Предпазител 5x20F 3,15A
Външно обезопасяване	В случай, че се свързва с IT система е необходимо двуполносно обезопасяване				
Входящо напрежение	+5VDC / 3A (15W) , -5VDC / 0,3A (1,5W)				
Изоляция	Input-Output 1,5kV DC		Input-Output 3kVAC, Input-Faston 1,5kVAC, Output-Faston 500VAC (На faston е изведен център за филтриране на шума и охлаждащ елемент на преобразувателя)		



Напрежение на акумулатора	Не се препоръчва резервен акумулатор
AUX	По желание на клиента е възможно модулет да се допълни с галванично отделен изход с напрежение 5/12V (5W) с изолация 1,5KVDC
Температурен датчик	Диапазон на измерване -55 до +125°C, точност ±0,5°C в диапазон -10°C до +85°C
Конектори	2 x WAGO 231-302/026-000 част от доставката, FASTON, RJ-12
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>
Сигнализац. LED	STAT, PWR
Размери (с монтирана челна част)	25 x 172 x 92 mm ( ш x в x д)
Точност на измерването	±0,5%
Температурен диапазон	-20°C до +55°C
Температура на съхранение	-30°C до +75°C
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща
Предпазно покритие	IP20
Позиция в 5/8-10/ 16 слотова шина	111, 211

Табл. 4 – Техническа спецификация на модулите

### 5.3.4 Описание на конекторите

TEMP/STAT– конектор на температурния датчик и външната сигнализация за състоянието на устройството. Максималната дължина на кабела с видеосигнал към външния датчик е 10 метра.

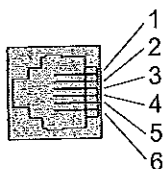
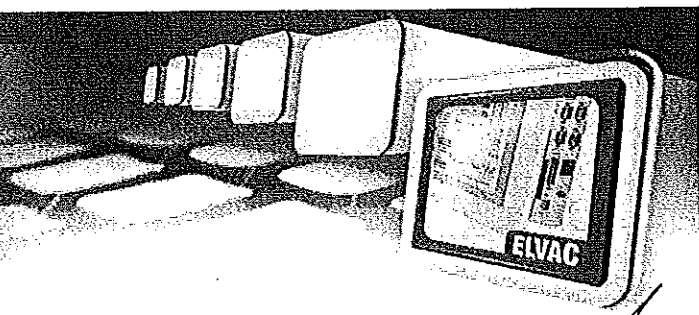


Рис. 11– TEMP/STAT конектор

пин	описание
1	GND
2	Сигнализац. LED1
3	Сигнализац. LED2
4	+5V
5	Температурен датчик
6	GND

Табл. 5 – Описание на конектора TEMP/STAT



BAT – свързване на резерв. акумулатор 24V(12V)

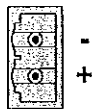


Рис. 12 – BAT конектор

ON REL-включващо контакт реле



Рис. 13 – ON REL конектор

Внимание: Трябва да се съблюдава полярността на акумулатора

PWR – конектор на главното захранващо напрежение

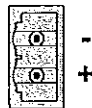


Рис. 14- PWR конектор на DC модул

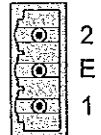


Рис. 15– PWR конектор комбиниран AC/DC модул

пин	Вход.напрежение AC	Вход.напрежение DC
1	L	+/-
2	N	-/+
E	PE	PE

Табл. 6 - Описание на 3-пинов конектор PWR

### 5.3.5 Описание на сигнализацията

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
BAT (зелена)	Премигва с честота 5 Hz	Напрежение на батерията < 11V (22V), устройството се изключва, в режим loader премигва като STAT
	Премигва с честота 0,5 Hz	Напрежението на батерията е 11-13V (22-26V), в режим loader премигва като STAT
	Свети	Напрежението на батерията е по-високо от 13V (26V), в режим loader премигва като STAT
STAT (червена)	Премигва с честота 0,5 Hz	Всичко е наред, нормален режим на устройството
	Премигва с честота 5 Hz	Устройството чака за потвърждение на изпратените съобщения
	Свети постоянно	Устройството е в режим upgrade FW
PWR (зелена)	Свети постоянно	Индикация за присъствието на главното захранващо напрежение
	Премигва	Индикация за ниско главно захранващо напрежение
	Не свети	Липсва главно захранващо напрежение

Табл. 7 – Описание на сигнализацията

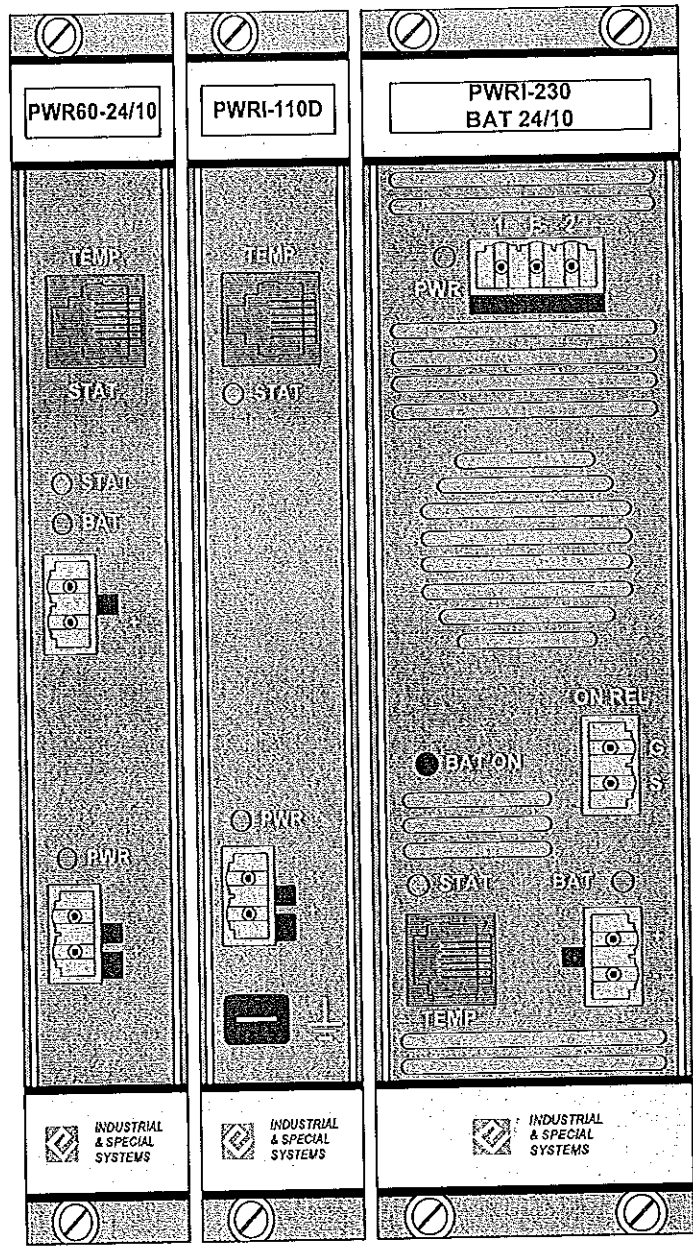
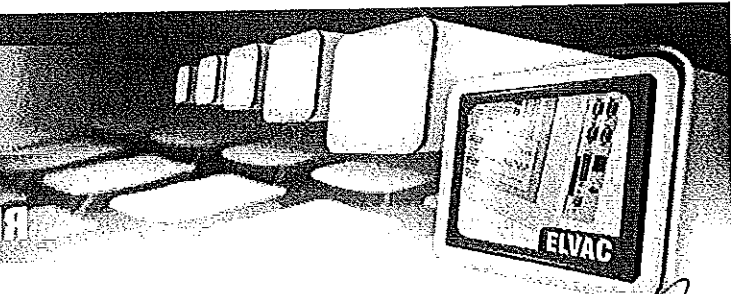


Рис. 16 – Поглед към челната част на захранващите модули

## 5.4 МОДУЛИ ЗА ВРЪЗКА

### 5.4.1 Общо описание

Модулите за връзка се използват за осигуряване на връзка на устройството RTU7M с главната система, за комуникация с подчинените единици и за комуникация с други устройства на различни комуникационни интерфейси. Според употребявания FW (фърмуер) на устройството и комуникационния интерфейс е възможно да пренасят данни чрез стандартизирани протоколи IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101 или NIOCom2.

При връзка с главната система, силен акцент се поставя върху осигуряване на информация срещу нейната повреда. Възможно е да се параметризира интервала от време между предаваните съобщения, броят на повторенията на съобщенията и интервала между повторенията на съобщенията. Може също така да параметризира интервала от време за изпращане на поддържащи съобщения. Чрез тяхното използване ще бъде възможно ранното откриване на нарушения на връзката.

Модулът за връзка може да бъде оборудван със следните интерфейси Ethernet, GPRS, EDGE, оптичен кръг, RS-232, RS-485 или CLO.

Всички комуникационни интерфейси позволяват да извършвате дистанционно ъпгрейд на фърмуера на устройствата RTU7M и техните подчинени звена от вида RTU. Комуникационните интерфейси на отделните модули са или фиксирани или опционални с помощта на малки плъг-ин модули CIOMOD-xxx. По този начин е възможно на отделните модули да се изберат необходимите интерфейси.

#### 5.4.1.1 Модул за връзка COMIO3

Той е модулен комуникационен модул в модулно устройство RTU7M. Той се произвежда в няколко варианта в зависимост от вида на приложенията, за които е предназначен. Модулът има три комуникационни интерфейса, които могат да бъдат от различни видове. Според версията на модула, някои интерфейси са фиксирани, или могат да се променят, ако е необходимо (с помощта на Plug-в модули от серия CIOMOD-XXX). Интерфейсите са означени по-горе в този ред: COM1, COM2, COM3.

#### 5.4.1.2 Произведени варианти на карти COMIO3

##### COMIO3-COM

Този модул служи като комуникационен модул за единици от серията RTU7M. Първият интерфейс (COM1) свързва устройството с главната система; можете да изберете който и да е от по-горе посочените интерфейси за връзка. Вторият интерфейс (COM2) не се монтира. На третия интерфейс COM3 е изведена вътрешно линия от устройството RTU, например за включване на външна сигнализация и разширителни модули. При този интерфейс могат също така да бъдат монтирани които и да са от горепосочените интерфейси.

При подаване на поръчката е необходимо видовете интерфейс COM1 и COM3 да се специфицират поотделно.



## COM-GSM2

Този модул служи за връзка за устройства от серията RTU7M и свързва устройството с главната система. Първият и вторият интерфейс (COM1 и COM2) е оборудван с модул CIOMOD-GSM2, който комуникира чрез GPRS / EDGE и е в състояние да раздели връзката на два IP адреса. Модулът е с големи размери и по този начин заема позицията на два комуникационни модули. На третия интерфейс COM3 е изведена вътрешна линия от устройството RTU, например за включване на външна сигнализация и разширителни модули. Този интерфейс може също да бъде снабден с който и да е от горепосочените интерфейси.

Интерфейси от типа COM3 е необходимо за да се уточнят при поръчката поотделно!

## COMIO3-2MUX

Модулът има три интерфейса. В интерфейсите COM1, COM2 са мултиплексирани два независими протокола за връзка на устройството RTU7M. Протоколите могат да бъдат настроени за двата порта по желание в различни комбинации (NIOCom2, IEC-608705-101, IEC-608705-104), в зависимост от вида на отделните интерфейси за връзка. Третият порт COM3 общ порт за свързване на външни устройства, например външен HMI. За модул COMIO3-2MUX както при COM1, COM2, COM3 може да използвате някои от по-горе посочените интерфейси CIOMOD-XXX.

Видовете интерфейси COM1, COM2, COM3 е необходимо за да се уточняват поотделно при поръчката!

## COMIO3-CIR

Модулът е оборудван с два фиксирани оптични интерфейса за реализиране на двоен redundant кръг (конектори тип HFBR-4516Z, пластмасов оптичен кабел HFBR-РУД). За модул COMIO3-CIR като COM3 може да се използва отново всеки интерфейс.

Видът на третия интерфейс е необходимо да се уточни отделно в поръчката!

Видът функционалност master / slave на главен / подчинен в оптичния кръг е настроен с вътрешен ключ (настройката се осъществява от производителя).

## COMIO3-GPS

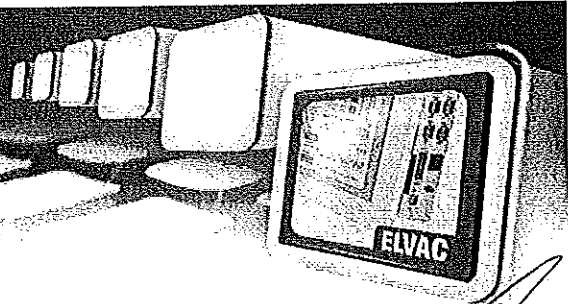
Този модул служи като комуникационен модул за устройствата от серията RTU7M с възможност за свързване на външно устройство GPS като времева характеристика. Първият интерфейс (COM1) стандартно не се оборудва, вторият интерфейс (COM2) е фабрично оборудван с интерфейсен модул CIOMOD-GPS (конектор RJ-45). Самата външна единица GPS трябва да се поръча отделно. Третият интерфейс COM3 служи като комуникационен порт на устройството RTU7M и може да използва отново всеки интерфейс.

Видът на третия интерфейс е необходимо да се уточни отделно в поръчката!

## 5.4.2 Означение на модулите

COMIO3-xxx

xxx – показва типа фърмуер и функционалността на отделните интерфейси.



- COM - модул с COM1 (комуникация с главната система) и COM3 (комуникация с разширителни модули)
- 2MUX - COM1 и COM2 (две независими комуникационни протокола) и COM3 (комуникация с разширителни модули)
- CIR - COM1 и 2 (два оптични интерфейса за реализация на redundant кръговете) и COM3 (комуникация с разширителни модули)
- GPS - COM2 (CIOMOD-GPS) и COM3 (комуникация с главната система)

COM-GSM2 - това е модул за връзка COMIO3 снабден с модул CIOMOD-GSM2.

### 5.4.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	COMIO3-COM	COMIO3-2MUX	COMIO3-CIR	COMIO3-GPS	COM-GSM2
Интерфейс за връзка с главната система	GSM/GPRS, GSM/EDGE, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO оптика	GSM/GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO оптика	Оптичен двоен redundant кръг	GSM/GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO, оптика	GSM/GPRS/EDGE, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO, оптика
Други интерфейси	GSM/GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO, оптика			GPS	GSM/GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO, оптика
Потребление	0,5W		1W	0,5W	1W
Температурен диапазон	От -20°C до +55°C				
Температура за съхранение	От -30°C до +75°C				
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща				
Покритие	IP20				
Позиция в 5/8-10/16 слотова шина	2/3/2		2/3/2 версия SLAVE, произволна позиция версия MASTER	произволна позиция	2/3/2

Табл. 8 – Техническа спецификация на модули COMIO3

### 5.4.4 Описание на конекторите

NET – екраниран конектор RJ-45 със сигнализационни LED диоди. В следващата таблица е показано описание на сигнализационните LED диоди, които са част от конектора.

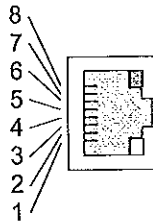
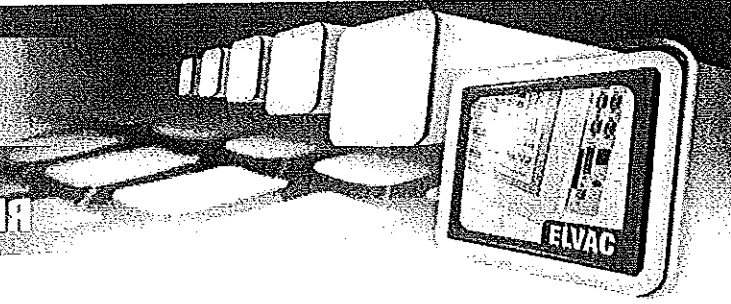


Рис. 17- NET конектор

ПИН	ОПИСАНИЕ
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	NC
5	NC
6	Rx-
7	NC
8	NC

Табл. 9 – Описание на конектор NET

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
Жълта LED (10 Mbps)	Не свети	Устройството не е свързано с мрежата Ethernet 10 Mbps
	премигва	Пренос на данни в мрежата Ethernet 10 Mbps
	Свети постоянно	Устройството е свързано с мрежата 10 Mbps
Зелена LED (100 Mbps)	Не свети	Устройството не е свързано с мрежата Ethernet 100 Mbps
	Свети	Пренос на данни в мрежата Ethernet 100 Mbps
	Свети постоянно	Устройството е свързано с мрежата Ethernet 100 Mbps

Табл. 10 – Описание на сигнализацията NET

RS-232, RS-485, GPS– екраниран конектор RJ-45.

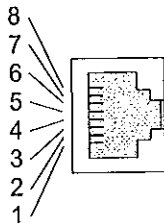


Рис. 18 – RS-232, RS-485, GPS

пин	COM-232	COM-485	GPS
1	-	GND	GND
2	RTS	GND	+12V
3	GND	GND	B (SYNC-)
4	TXD	NC	A (DATA+)
5	RXD	B (DATA+)	B (DATA-)
6	-	A (DATA-)	A (SYNC+)
7	CTS	+5V	GND
8	-	+5V	+12V

Табл. 11 – Свързване на конектори RJ-45

CIR – типът конектор на оптичен кабел е определен от вида на използвания кабел. Видът на подходящия кабел се избира в зависимост от дължината на свързващия сегмент между устройствата RTU и според работната температура.

1, POF (Plastic Optical Fiber) кабел.

Това е пластмасов кабел с диаметър 1 милиметър. За този кабел е необходимо да се използва конектор HFBR-4516Z. За монтиране на конектора на кабела, трябва да използвате препоръчаните помощни материали и да се спазва реда, даден от производителя на кабела и конектора (вж <http://www.avagotech.com/docs/AV02-1508EN>, стр. 5)

2, HCS (Hard Clad Silica) кабел.

Става въпрос за стъклен кабел с диаметър 200 мм. Видът кабел и съответния конектор е уточнен от производителя на устройство RTU при поискване, в съответствие с околната среда на използване (екстериор, интериор, ...). За монтиране на конектора на кабела, трябва да използвате препоръчаните помощни материали и да се спазва реда, даден от производителя на кабела и конектора.

CIR – оптични кабели

Видът на подходящия кабел се определя от дължината на свързващия сегмент между устройството RTU и от работната температура. Необходимата информация е показана на Табл. 12.

Оптичен кабел	Вид кабел	Вид конектор	Мин. дължина на кабела	Макс. дължина на кабела	Температурен диапазон
POF кабел, 1 мм (Plastic Optical Fiber)	HFBR-RUD HFBR-EUD	HFBR-4516Z	0,1 m	50 m	+25 °C
			0,1 m	40 m	0 до +70 °C
			0,1 m	30 m	-40 до +85 °C
HCS кабел, 200 um (Hard Clad Silica)	При поискване се осигурява от производителя на уреда RTU	При поискване се осигурява от производителя на уреда RTU	0,1 m	500 m	+25 °C
			0,1 m	300 m	0 до 70 °C
			0,1 m	100 m	-40 до 85 °C

Табл. 12 – Техническа спецификация на оптичния кабел

За по-големи дължини на свързващите сегменти между RTU единиците от показаните в таблицата, Производителят доставя външни комуникационни преобразуватели.

Кабели HFBR- RUD и HFBR- EUD се предлагат в опаковки от 100 и 500 метра. Подходящ комплект за полиране е означен с HFBR-4593Z, клещите са означени с HFBR- 4597Z.

## 5.4.5 Описание на сигнализацията

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
GSM/GPRS (зелена), само при вариант COM-GSM	1 премигване, пауза	GSM/GPRS модемът на устройството е захранен
	2 премигване, пауза	Устройството е регистрирано към GSM
	3 премигване, пауза	Устройството е регистрирано към GPRS
Tx – всички LED (жълта)	свети	Не се излъчват данни на интерфейса за връзка
	премигва	Пренос на данни на даден интерфейс за връзка (излъчване от устройството)
Rx – всички LED (жълта)	не свети	На интерфейса за връзка не се приемат данни
	премигва	Пренос на данни на даден интерфейс за връзка (приемане от устройството)

Табл. 13 - Описание на сигнализацията

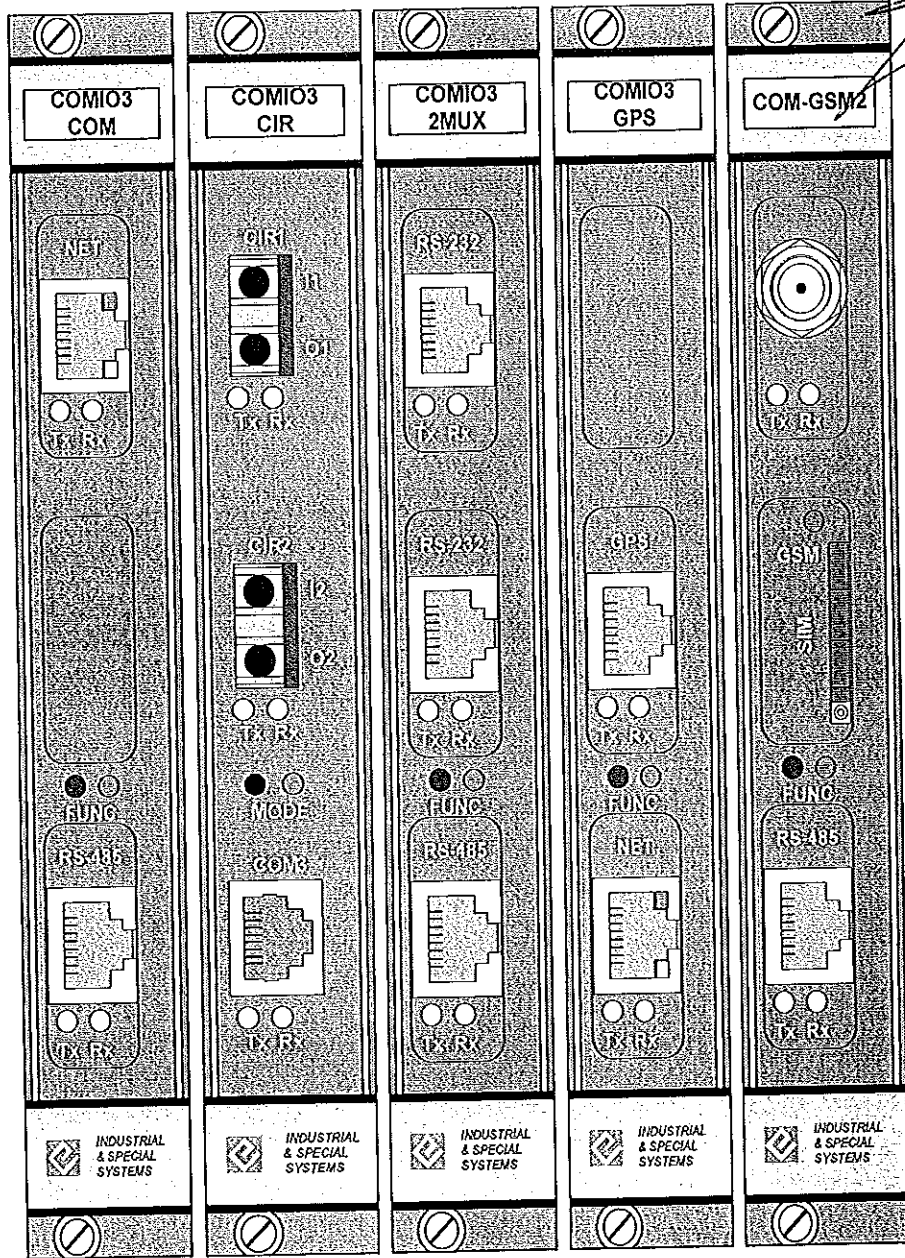
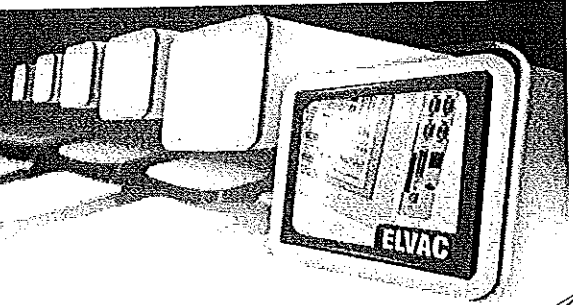
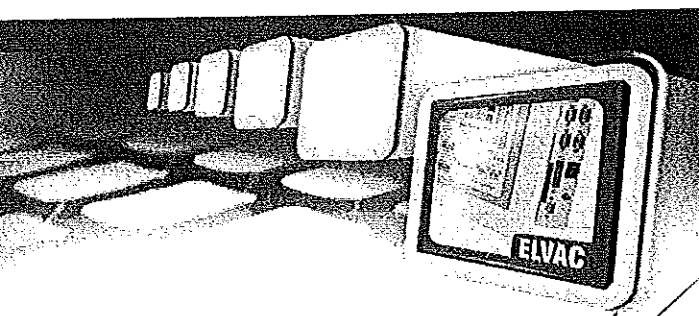


Рис. 19 – Поглед към челната част на модулите за връзка



## 5.5 ИНТЕЛИГЕНТНИ МОДУЛИ ЗА ВРЪЗКА

### 5.5.1 Общо описание

Интелигентните модули за връзка са предназначени да осигурят комуникация между устройството RTU7M с главната система и с подчинените единици. Тези модули съдържат четири комуникационни интерфейса и имат пряка поддръжка от много промишлени протоколи (IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, MODBUS, HioCom2 ...).

#### 5.5.1.1 Модул за връзка COMIO4

Този модул е оборудван с четири комуникационни интерфейса (1 или 2 броя Ethernet, 2 броя или един брой сменяем модул CIOMOD и един превключвателен интерфейс RS232/485). Това е най-универсалният и най-новият модул за връзка с устройството RTU7M, което дава гъвкавост на потребителя при избора на подходящ комуникационен протокол и интерфейс.

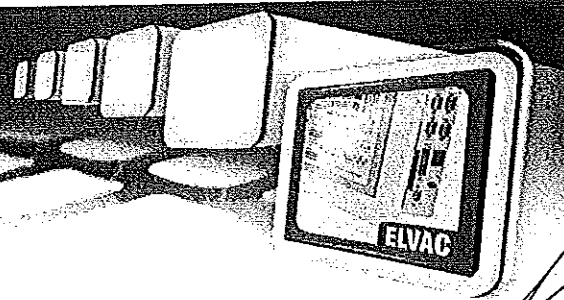
Първият порт COM1 може да бъде оборудван с плъг-ин физически интерфейс CIOMOD. Технически характеристики на тези модули са описани в отделна документация. Приложими видове модули CIOMOD за този модул заедно с протоколите за връзка, са дадени в следната таблица:

Вид модул	Физически интерфейс	Възможен протокол за връзка
CIOMOD-232	RS-232	IEC 60870-5-101 или HioCom2
CIOMOD-485	RS-485	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, Modbus, HioCom2
CIOMOD-GSM3	GSM(E)GPRS	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, Modbus, HioCom2
CIOMOD-OPT	Оптически интерфейс (конектор SC)	

Табл. 14 – Техническа спецификация на модулите COMIO4

Според потребителската настройка на устройството и физическия интерфейс към този порт има протокол за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, Modbus или HioCom2. Според това този порт се използва за следните цели:

- протокол IEC 60870-5-101 IEC60870-5-104 - за предаване на сигнали и измервания към главната система SCADA, а по-нататък от контролните панели от системата SCADA към устройството.
- HioCom2 протокол - за пренос на параметрите за настройка от и към устройството. Също така е възможно да се използва тази линия за предаване на регистрирани повреди, измерени стойности и състоянието на дигиталните входове. Можете също така да използвате този канал за контролиране на дигиталните изходи. Подходящ софтуер за преброяване на записите и за настройка на параметрите е "RTU User Center", на фирма ELVAC АД. За ясно изобразяване на измерените стойности или състояния на дигиталните входове е възможно да се използва подходящ софтуер "RTU център за мониторинг". За преглед и анализ на записите на повредите, е подходящо да се използва "RTU Behaviour Viewer" от същия производител.
- протоколи IEC 60870-5-103 и Modbus – за преброяване състоянията на сигналите и стойностите, измерени от външно устройство. Придобитите данни могат да бъдат изпратени до управляващата система.



Вторият интерфейс COM2 е снабден с превключвателна линия RS-232 или RS-485 с комуникационен протокол IEC60870-5-101, Modbus, IEC60870-5-103 (в подготовка) или HioCom2, съгласно настройката на устройството от потребителя. Според тази настройка, след това може да се използва за прехвърляне на сигнали и измервания до главната система SCADA и от контролните панели от системата SCADA до устройството, или като порт за параметризация на устройството, евентуално за преброяване на състояния и стойности от други устройства.

Интерфейс COM2 е галванично изолиран с изолация 500V AC за време една минута. Линията на интерфейс COM2 (RS-232 или RS-485) е регулируема в параметризиращ софтуер (SW). За посочване на преноса на данни в този интерфейс са вградени светлопроводи направо в конектора. При включена линия RS-485 е възможно да се включи терминационен резистор 120R, поставяне на джъмпер на пин лента зад конектора. При това предписание е необходимо модулът да се отстрани от устройството.

Третият интерфейс COM3 е с монтиран модул CIOMOD като COM1 или е оборудван с Ethernet интерфейс, както следващия интерфейс.

Четвъртият интерфейс NET (Ethernet) е снабден със стандартен RJ-45 конектор. Интерфейсът е в съответствие със стандарт 10/100Base-TX с поддръжка на автоматичната детекция на скоростта на връзката (10 или 100 Mbit/сек) и автоматично кръстосване (може да се използва направо както и кръстосан кабел). На Ethernet интерфейсите се поддържат тези протоколи, стандартно използвани в локални мрежи: ARP, ICMP, IP (версия 4), DHCP (клиент), UDP и TCP. На нивото на приложението са налични следните протоколи: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, ModbusTCP, HioCom2, HTTP.

### 5.5.1.2 Произвеждани варианти карти COMIO4

#### COMIO4-1ETH

Този модул е снабден с два броя сменяеми модули CIOMOD, един превключващ интерфейс RS-232/RS-485 и само един Ethernet.

#### COMIO4-2ETH

Този модул се различава от модул COMIO4-1ETH с това, че е оборудван с два Ethernet конектора, и по този начин е възможно да има само един сменяем модул CIOMOD. Два Ethernet могат да функционират като 2-портов превключвател или да работят в кръгово свързване.

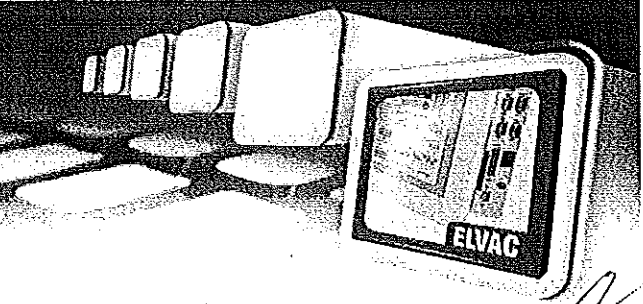
#### COMIO4-CIR

Този модул е оборудван с 2 броя сменяеми оптични модули CIOMOD-OPT, един превключвателен интерфейс RS-232/RS-485 и само един Ethernet. Използва се за връзка на двоен оптичен кръг (конектори тип HFBR-4516Z, пластмасов оптичен кабел HFBR-ПУД). Типът функционалност в оптичния кръг е master / slave и се настройва с вътрешния превключвател DIP.

### 5.5.2 Означение на модулите

За модул COMIO4-1ETH се обозначава:

COMIO4



xxx-yyy

xxx – представя вида интерфейс за връзка COM1

232 - RS-232

- 485 - RS-485
- GSM – GSM/(E)GPRS

yyy –представя вида интерфейс за връзка COM3

- 232 - RS-232
- 485 - RS-485

Специален вид е карта COMIO4 CIR, за връзка на оптичния кръг.

За модул COMIO4-2ETH се обозначава:

COMIO4

xxx

xxx – представя вида интерфейс за връзка COM1

- 232 - RS-232
- 485 - RS-485
- GSM – GSM/(E)GPRS

### 5.5.3 Техническа спецификация

Модул	COMIO4-1ETH	COMIO4-2ETH	COMIO4-CIR
Интерфейс за връзка COM1	GSM/(E)GPRS,RS-232,RS-485	GSM/(E)GPRS,RS-232,RS-485	OPT (оптичен интерфейс)
Интерфейс за връзка COM2	Превключващ с параметри RS-232 или RS-485		
Интерфейс за връзка COM3	RS-232, RS-485	Ethernet 10/100Mbps	OPT (оптичен интерфейс)
Интерфейс за връзка COM4	Ethernet 10/100Mbps		
Памети	FLASH 64Mbit, MRAM 256K bit, по споразумение може да се оборудва с MicroSD CARD		
Потребление	Сса 1,5W		
Температурен диапазон	-25°C до +70°C		
Температура за съхранение	-30°C до +75°C		
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща		
Покритие	IP20		
Позиция в шина 5/8-10/16 слотова	Препоръчана позиция 2/3/2		

Табл.15 – Техническа спецификация на модулите COMIO4

### 5.5.4 Описание на конекторите и елементите за контрол

RST- Бутон RST се използва за задаване на изходяща IP конфигурация. Бутонът е трябва да се натисне с остър инструмент и да се задържи, след това да се включи захранващия блок. Зелена LED STAT светлина



до бутона започва да мига бързо. Задръжте натиснат бутона, докато индикаторът започне да мига бавно, около 1 Hz, необходимото време е около 10 секунди. След това отпуснете бутона и изключете захранването. Когато включите устройството отново, вече ще е настроена изходяща позиция на IP конфигурацията, IP адреса 192.168.0.22 и е активирано DHCP клиент.

NET - екраниран RJ-45 конектор с индикаторни LED диоди. Следната таблица предоставя описание на сигнализационни LED диоди, които са част от конектора.

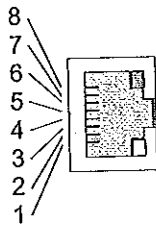


Рис. 20 - NET конектор

пин	Описание
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	NC
5	NC
6	Rx-
7	NC
8	NC

Табл. 16 – описание на конекторите NET

LED	състояние	Описание на сигнализацията
Жълта LED (Лин./Акт.)	Не свети	Устройството не е свързано с мрежата Ethernet 10/100Mbps (no link)
	Премигва	Пренос на данни в мрежата Ethernet 10/100Mbps (transmit / receive activity)
	Свети постоянно	Устройството е свързано с мрежата 10/100Mbps (link)
Зелена LED (SPEED)	Не свети	Устройството е свързано с мрежата Ethernet 10BASE-T
	Свети постоянно	Устройството е свързано с мрежата Ethernet 100BASE-TX

Табл. 17 – Описание на сигнализацията NET

RS-232/RS-485 – екраниран конектор RJ-45.

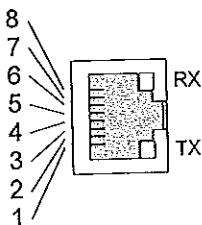


Рис. 21 – RS-232/RS-485

пин	COM-232	COM-485
1	-	-
2	RTS	-
3	GND	GND
4	TXD	-
5	RXD	B (DATA+)
6	-	A (DATA-)
7	CTS	-
8	-	-

Табл. 18 – Свързване на конекторите RJ-45

CIR – по-подробна информация за конекторите и оптичните кабели може да намерите в глава 5.4.4.

## 5.5.5 Описание на сигнализицията

LED	Състояние	Описание на сигнализицията
GSM (зелена), само при вариант с GSM модул	Не свети	Не протича връзка
	1 премигване, пауза	Устройството е регистрирано към GSM
	2 премигвания, пауза	GP Устройството е регистрирано към RS
	Свети	Протича връзка, установена с парола (CSD)
	Постоянно премигване	Не е сложена SIM карта, или протича търсене на мрежа
STAT (зелена)	Не свети	Сигнализира нефункциониращ процесор на модула
	Премигва 1Hz	Сигнализира правилна функция на процесора на модула
Tx/Rx (жълта)	Не свети	Не протича връзка
	премигва	Пренос на данни в посока Rx или Tx (посоката с оглед на устройството RTU7M)

Табл. 19 - Описание на сигнализицията

## 5.5.6 Настройка на модул COMIO4

За настройка на модула COMIO4 може да използвате уеб интерфейс, достъпен чрез Ethernet или чрез (E) GPRS модем. В случай на монтиране на модула CIOMOD-GSM3 в модул COMIO4 могат да се използват за конфигурация SMS съобщения, както при модул COMIO.

### 5.5.6.1 Конфигуриране на COMIO4 чрез SMS

Ако модулът COMIO4 е снабден с подвижен модул CIOMOD-GSM3, основните комуникационни параметри могат да се настроят с помощта на SMS съобщения.

Въведените команди се използват за първоначална настройка на APN, потребителско име и парола за достъп до мрежата от страна на потребителя. Следващи настройки се извършват с помощта на вградения уеб сървър (вж. следващата подточка).

При настройване се различават малки и големи букви. Във всеки SMS трябва да бъдат посочени парола за достъп до конфигурацията. В един SMS може да има множество команди. Отделните команди са разделени със запетая. Последователността на командите не е важна. Команда RESET се изпълнява винаги накрая, ако тя е посочена в SMS.

Следната таблица обобщава командите:

Команда	Syntax
Парола за достъп до конфигурацията	PASS:<парола за конфигурация>
Настройка на APN	SET APN:<APN>
Настройка на потребителското име за свързване с мрежата	SET USERNAME:<име>
Настройка на паролата за свързване с мрежата	SET PASSWORD:<парола>
Reset на модема	RESET:1
Разделител на командите	, (запетая)

Табл. 20 - Преглед на командите

Знаци < а > не се задават.

Пример 1:

Настройка APN „moje.cz“, парола за конфигурация - празна, потребителското име е „sfsdf“, а паролата „FD“:  
PASS:;SET APN:moje.cz,SET USERNAME:sfsdf,SET PASSWORD:FD

Пример 2:

Reset на модема, паролата за конфигурация е „xej“:  
PASS:xej,RESET:1

### 5.5.6.2 Конфигурация на модул COMIO4 с помощта на WEB сървър

За намирането на IP адреса на устройството може да се използва приложението Search ELVAC RTUs, което изобразява списък с намерените устройства, включително техния IP адрес, виж следващата рисунка.

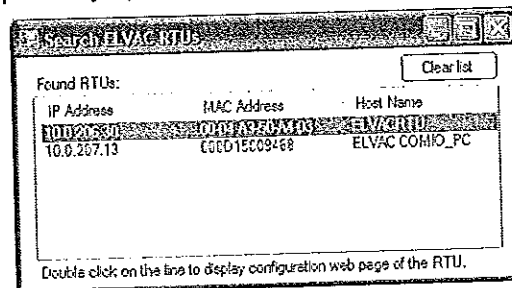


Рис. 22 – Екран на приложението Search ELVAC RTUs

С двойно кликане на намереното устройство се отваря интернет браузър с главна страница.

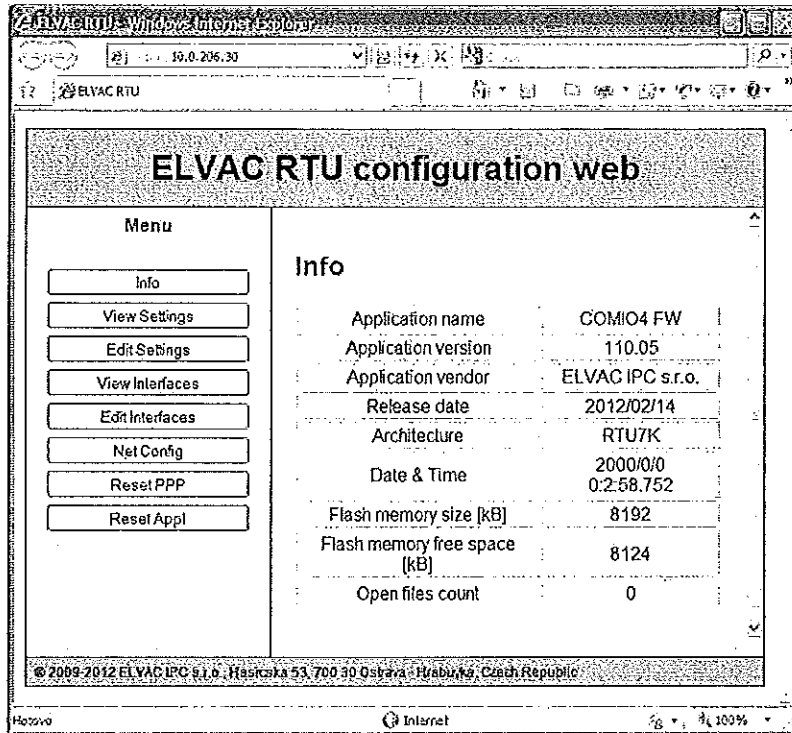


Рис. 23 – главна страница на конфигурационния уеб

За да получите достъп до някои сайтове, където се променят настройки, се изисква регистрация. Потребителското име и паролата са по подразбиране: root.

Конфигурацията НюСот2протокол, която се използва за последващо подробно конфигуриране на устройството се настройва в раздела Edit интерфейси. На тази страница се избира желания вид (UDP или серийна линия) и се задават други необходими параметри. Възможно е също така да се активира транспарентен пренос на информация между избраната серийна линия и TCP.

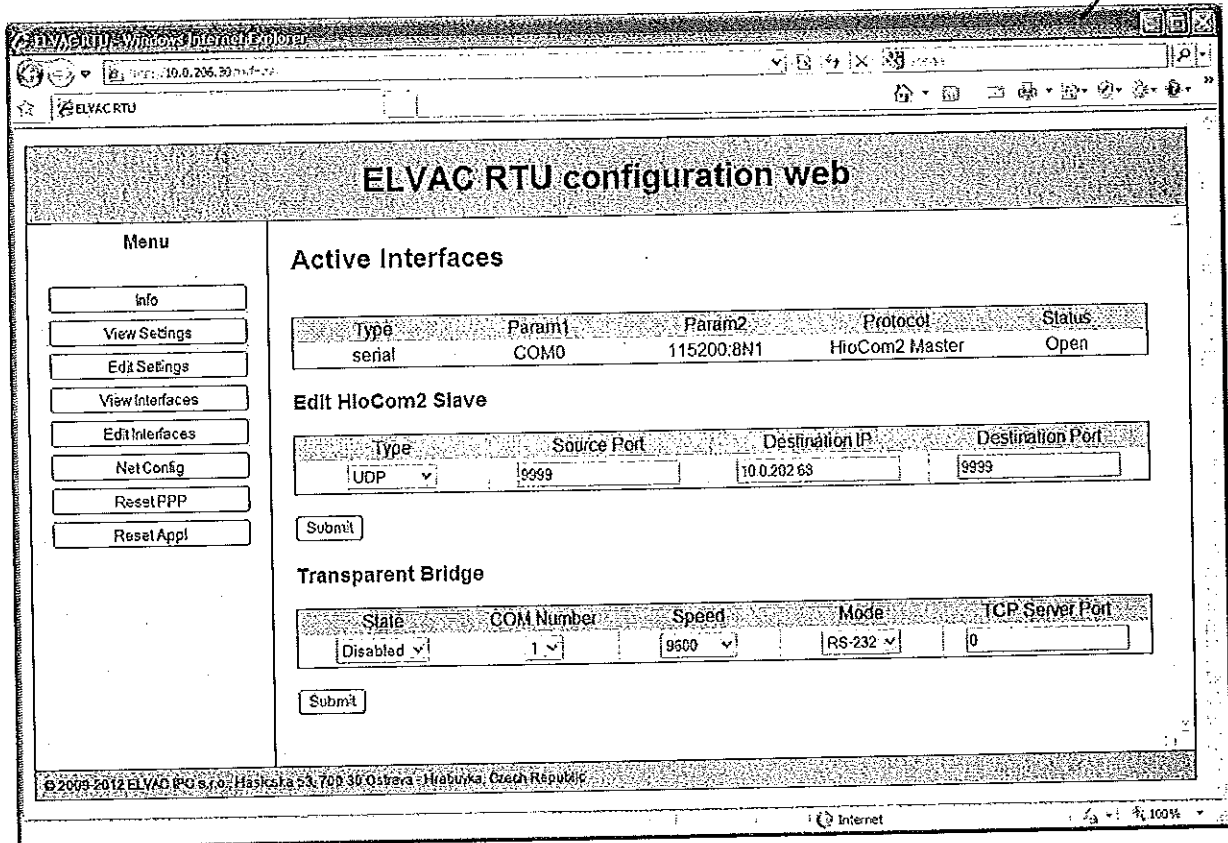


Рис. 24 – Раздел Edit интерфейси

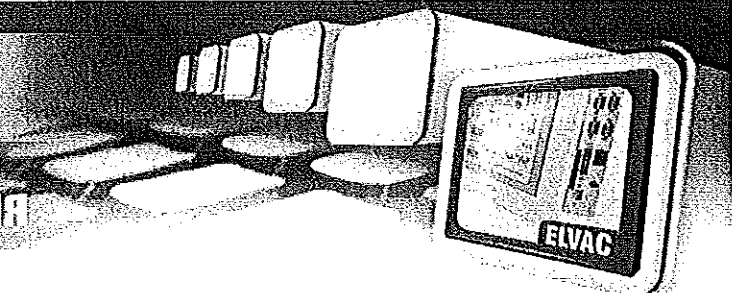
Параметър	Описание	Default - настройка от производителя
Type	Тип комуникация UDP или серийна линия	Заето
Source Port	За UDP комуникация – порт на източници	9999
Destination IP	IP Адреса на компютъра, на който са изпратени данните, където работи RTU комуникатор	произволна
Destination Port	Номер на порт, на който са изпращани данните	9999
Number	Номер на COMи, който се използва за връзка	1
Speed	Скорост на връзката на серийната линия	9600
Mode	Видът интерфейс RS-232 или RS-485 настройва се според избрания COMи)	RS-232

Табл. 21 - описание на отделните параметри за връзка с протокол HicCom2

Конфигурацията на Modem (APN, ...) и режима на работа (STD - подходящ за повечето приложения, TPS, CSKS - използва се в енергетиката на Словакия или VHD - използва се за измервания в водната индустрия) е посочен на страница Edit Settings (Редактиране на настройките). Подробна конфигурация на



# Наръчник на потребителя



предаваните сигнали и измерванията след това се извършва с протокол HioCom2 в приложението на RTU Потребителски център.

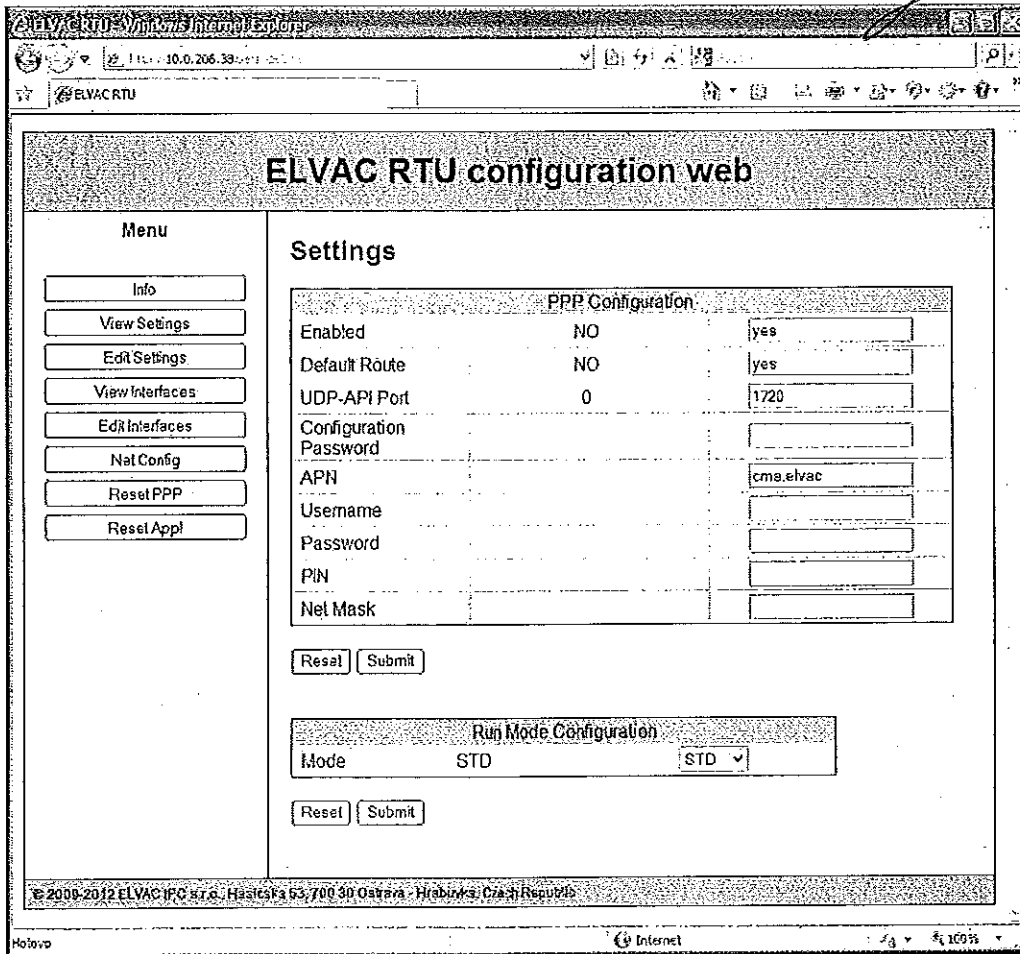


Рис. 25 – Раздел (страница) Edit Settings

Параметър	Описание	Default - настройка от производителя
Enabled	Активиране на модема	YES (ако е поставен модем)
Default Route	Активиране на изходните посоки на модем	YES
UDP-API Port	Номер на порт, на който устройството RTU очаква UDP-API въпроси на модема. На тези въпроси устройството отговаря на запитващия.	1720
Configuration Password	Парола за конфигуриране с помощта на SMS съобщения	Празно
APN	Име на APN според SIM	APN според оператора
Username	Потребителско име за свързване с мрежата	Празно

Password	Парола за свързване с мрежата	Празно
PIN	SIM PIN, ако се изисква	Празно
Net Mask	Мрежова маска за PPP включване	Празно

Табл. 22 - Описание на отделните параметри на настройката на връзка чрез модем

За активиране на повечето настройки е нужно да се направи reset приложение с помощта на Reset Appl.

## 5.5.7 Режими на настройките на модул COMIO4

Някои приложения изискват специална поддръжка на комуникационните устройства от гледна точка на управляващата система. Към днешна дата комуникационната карта COMIO4 поддържа следните четири режима.

### 5.5.7.1 STD

Стандартен режим (STD), който е подходящ за повечето приложения. Работата на устройството в този режим отговаря на нормите IEC 60870-5-104 с изключение на резервиране, което е обяснено в глава 5.5.8.

### 5.5.7.2 TPS а CSKS

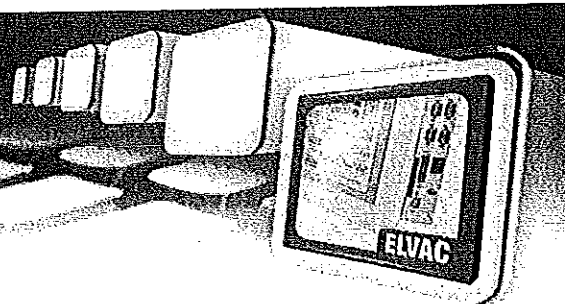
Режимите TPS а CSKS са въвеждани в съгласие с документа „Предписания за въвеждане на системите, осигуряващи пренос на данни посредством GSM мрежи в групата SSE Версия 6/27.12.2011“.

### 5.5.7.3 VHD

Този режим е подходящ в областта на водното стопанство, където със съответен FW в устройството RTU позволява да се провеждат периодични архивирания на измерваните стойности и тези стойности да бъдат пренасяни до управляващата система в избран часови интервал. Архивите са съхранявани в продължение до няколко години (зависи от броя на архивирания канали и периода на съхранение). В този режим също намира решение завършването на протичащата комуникация на протокола IEC 60870-5-104 с цел понижаване на цената на пренасянните данни и пестене на потреблението на електрическа енергия от устройството.

## 5.5.8 Резервиране на връзка IEC 60870-5-104

Устройство RTU7M, снабдено с комуникационен модул COMIO4 може да функционира като TCP сървър и като TCP клиент. По този начин, потребителят може да си избере предпочитания от него начин на връзка. Освен това, в режима TCP клиентът има възможност за автоматично превключване на връзката между главния и резервния управляващ режим. Ако се прекъсне връзката с главната управляваща система, устройството ще се опита да се свърже с резервния сървър. По този начин е гарантирано, че при евентуално падане на връзката с един от сървърите, няма да се стигне до продължително нарушение на връзката с управляващата система. За разлика от постоянното използване на резерва, това решение притежава следното предимство - не се осъществява излишен пренос на данни (в случая на GPRS няма допълнителни разходи за използване) във времето на функциониране на връзката.



## 5.5.9 Възможности за обезопасяване на модулите за връзка за GSM мрежа

Предлаганите комуникационни модули имат различни нива на сигурност. По принцип в приложенията ние препоръчваме използването на частен APN, което дава възможност и за създаване на PIN кода на вашата SIM карта и за задаване на парола за конфигурация. Ние също така препоръчваме да не се посочват регистрационни данни, телефонен номер, IP адрес и друга информация, директно на SIM картите или в близост до тях. От страната на системата за контрол или концентратора е уместно да има защитна стена, която ще предава само връзки на избрани портове с помощта на разрешени IP адреси (IP адреси, прибавени към СИМ-картите, които се използват в приложенията. Комуникацията с адресите на СИМ картите, използвани за конфигурация, би трябвало да бъде забранена).

Следната таблица предоставя списък на възможните методи за сигурност за всички предлагани модули с GSM интерфейс. За клиенти със специфични изисквания за безопасност, ние предлагаме създаването на специални режими FW в комуникационни модули, които ще бъдат съобразени с техните изисквания.

	COM-GSM <sup>(1)</sup>	COM-GSM2	COMIO4	COMIOPC
Възможност за задаване на PIN	не	да	да	да
Настройка на потребителско име и парола за достъп до APN	не	да	да	да
Възможност за настройка на парола за достъп от уеб интерфейс	не <sup>(2)</sup>	да	да	да
Възможност за ограничаване на конфигурацията чрез UDP-API от зададените IP адреси	да	не	да	не
Използване на парола за промяна на конфигурацията през SMS	не <sup>(2)</sup>	да	да	да
Поддръжка на тунелите (напр. IPSEC)	не	не	не	да
Възможност за произволно настройване на портовете за UDP и TCP връзка	да	да	да	да
Връзка на UDP само срещу зададен IP адрес	да	да	да	да
Връзка на TCP само срещу зададен IP адрес	не	не	да <sup>(3)</sup>	да <sup>(3)</sup>

Табл. 23 - Възможности за обезопасяване на модулите за връзка за GSM мрежа

<sup>(1)</sup> Вече не се произвежда.

<sup>(2)</sup> Модулът за връзка COM-GSM няма за конфигурация на разположение уеб интерфейс нито SMS.

<sup>(3)</sup> За TCP сървър зависи от избрания режим на работа (TPS, CSKS).



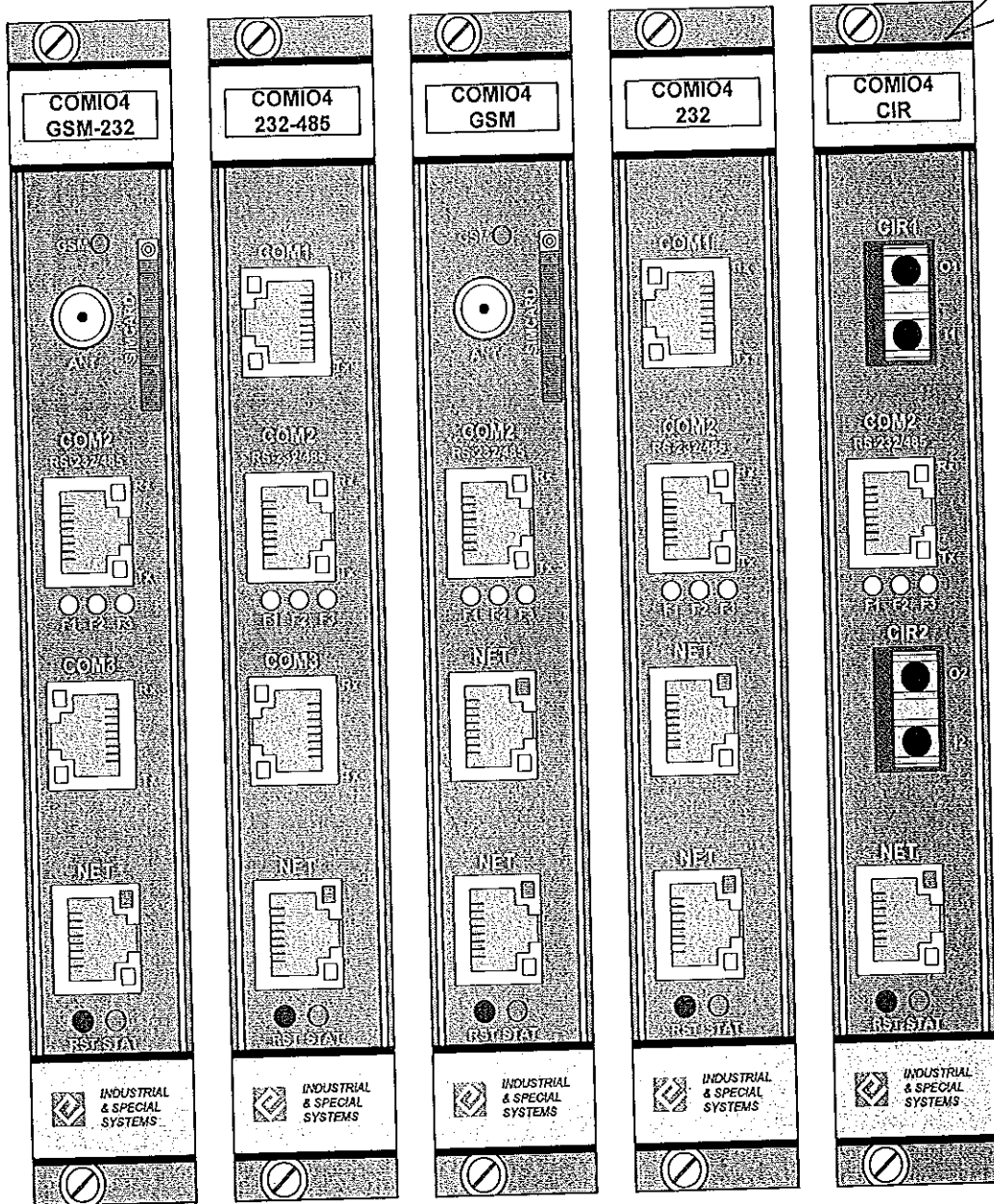
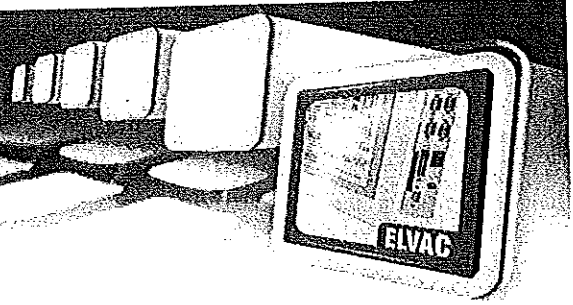
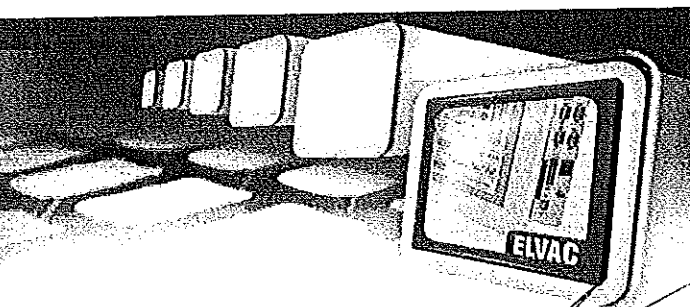


Рис. 26 – поглед към челната част на модулите COMIO4



## 5.6 Модули за връзка с вграден компютър

### 5.6.1 Общо описание

Това е комуникационен модул в модулираното устройство RTU7M, с вграден компютър с операционна система, базирана на Linux. Той се използва в приложението на устройството, където се изисква по-голям брой интерфейси за връзка и протоколи. Тази карта може да служи като вграден конвертор и концентратор на данни. Модулът поддържа голямо разнообразие от стандартни и фирмени протоколи за връзка, при което въз основа на изискванията на клиентите, е възможно броя на поддържаните протоколи да се увеличи допълнително. Той се произвежда в няколко варианта, в зависимост от вида на приложението, за което е предназначен.

#### 5.6.1.1 Интерфейс за връзка

Модулът има 4 интерфейса за връзка. Един комуникационен интерфейс COM1 може да се промени с помощта на плъгини от серията CIOMOD-xxx (RS-232, RS-485, GSM / (E) GPRS, оптичен интерфейс и Ethernet интерфейс CLO).

Три интерфейси са монтирани плътно. На второ място отгоре е COM2, параметризиращ интерфейс RS-232/485. Под него е COM3 интерфейс, който също е параметризиращ RS-232/485 с тази разлика, че след като го превключите към интерфейс RS-485 в конектора е изведено захранване +5V/0,3A за свързване на устройството. При линия RS-485 посоката се контролира автоматично от ADDC. В най-долната част е интерфейс Ethernet 10/100Mbps. По-ранните версии на тази карта, известна като COMIO-PC се различава в интерфейс COM2, където е поставен интерфейс с RS-232, а под него COM3 е RS-485.

### 5.6.2 Означение на модулите

#### COMIO-PC2

xxx

xxx – показва типа на интерфейса за връзка COM1

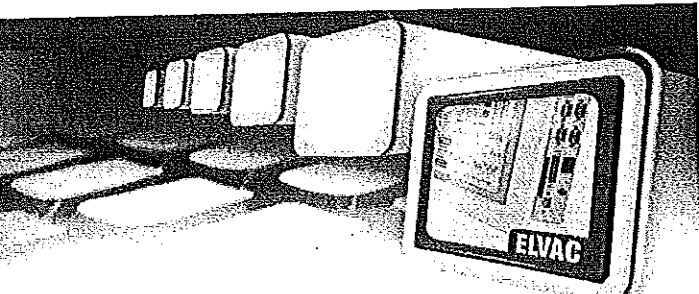
- 232 - RS-232
- 485 - RS-485
- GSM – GSM/(E)GPRS
- OPT – оптичен интерфейс
- CLO – токова дъга
- NET – Ethernet

#### COMIO-PC

xxx-ууу

xxx – показва типа на интерфейса за връзка COM1

- 232 - RS-232
- 485 - RS-485
- GSM – GSM/(E)GPRS



- OPT – оптичен интерфейс
- CLO – токова дъга
- NET – Ethernet

ууу – показва типа на интерфейса за връзка COM2

- 232 – RS-232
- GPS – синхронизиране на времето

### 5.6.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	COMIO-PC2	COMIO-PC
Избирателен Интерфейс COM1	GSM/(E)GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO, оптика	
Интерфейс COM2	Параметризиращи RS232 или RS-485	RS-232 (евентуално оборудвани с GPS)
Интерфейс COM3	Параметризиращи RS232 или RS-485 със захранване +5V/0,3A	RS-485 със захранване +5V/0,2A
Плътно поставени интерфейси	Ethernet 10/100Mbps	
Потребление	3W	
Температурен диапазон	-20°C до +55°C	
Температура на съхранение	-30°C до +75°C	
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща	
Покритие	IP20	
Позиция в 5/8-10/16 слотова шина	Препоръчана 2/3/2	

Табл. 24 - Техническа спецификация на модулите COMIO-PC и COMIO-PC2

### 5.6.4 Описание на конекторите

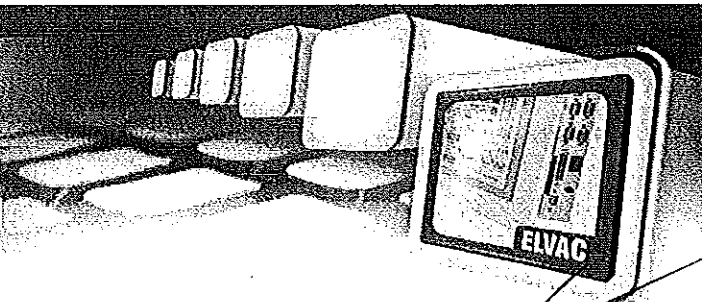
Отделните конектори са свързани, както в раздел 5.5.4. Захранването за RS-485 е изведено последователно, +5V на пинове 7,8 ; RJ конектор и GND на пинове 1,2. При карта COMIO-PC2 на тези пинове има захранващо напрежение след превключване на SW (параметризиране) на връзка COM3 до състояние RS-485. При по-старите карти COMIO-PC трябва да има два броя джъмпера на DPS за свързване на това напрежение към конектора.

### 5.6.5 Настройка на модулите

#### 5.6.5.1 Настройка на връзка RS-485

При карти COMIO-PC2 е възможно за COM2 и COM3 да се включи вътрешен терминационен резистор за линия RS-485. Терминационният резистор се включва с джъмпера JP1 и JP2 на платката при конектори RJ45. При превключване на връзките до състояние RS-232 е нужно тези джъмпера да се извадят. Захранването +5V се включва автоматично при връзка COM3 при SW превключване до RS-485.

На карта COMIO можете да използвате джъмпера (преходници) JP1 и JP2 (намира се при RJ конектора на този интерфейс), за да се свържете с RJ-45 конектора на този интерфейс с галванично изолирано захранване 5V за външни устройства. Максималният изходен ток е 0,2 A.



С трипозиционен DIP превключвател S2 е възможно на връзка RS-485 (за комуникация с външни устройства) да се избере включване на терминални резистори.


		
pull-down резистор (проводник B)	Терминационен резистор (между проводници A, B)	pull-up резистор (проводник A)

Табл. 25 – Настройка на връзка RS-485

### 5.6.5.2 Настройка WDT и GPS

При карта COMIO-PC е възможно с трипозиционен DIP превключвател S3 (в горната част на модула) да се активира/забрани с помощта на изключвател 1 функцията GPS, а с изключвател 2 да се активира/забрани функцията watchdog.

### Настройка на мрежата

Модулът за връзка COMIO-PC може да има два мрежови интерфейса: Ethernet и GSM/(E)GPRS модем.

### GSM/(E)GPRS

Настройка GSM/(E)GPRS мрежа отваря протокол PPP при установяване на свръзката и е типично свързана със SIM карта, евентуално с потребителско име и парола. Параметрите PPP свързване са описани по-долу в главата Уеб интерфейс – Настройки.

### Възстановяване на настройките по подразбиране на мрежата

Настройката по подразбиране е Ethernet IP: 192.168.0.22/24.

Тази настройка може да се обнови чрез продължително натискане на бутон на модула COMIO-PC веднага след включване. Пренаписване на настройката по подразбиране, се извършва чак когато LED индикаторът спре да премигва бързо FUNC. Промяната влиза в сила след следващото рестартиране.

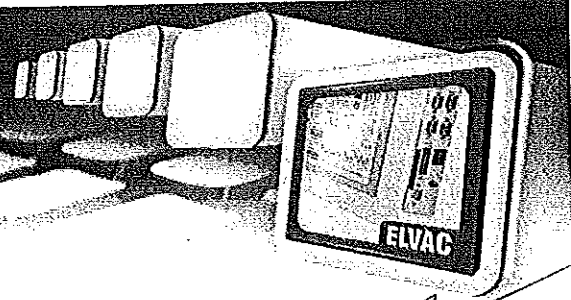
### 5.6.6 Описание на сигнализацията

Функцията LED в отделните интерфейси е сходна с описаната в предходната глава Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.

### 5.6.7 Описание на приложенията

#### 5.6.7.1 Преобразувател (конвертор) за връзка и концентратор

Вграденият преобразувател за връзка и концентраторът изпълняват конвертирането на различни комуникационни протоколи между различни физически интерфейси. Концентраторът получава данни от



подчинените устройства и след това предава тези данни до главната система. Протоколът за връзка за комуникация с подчинените устройства може да се различава от комуникационния протокол за комуникация с главната система. Мястото на вградения комуникационен преобразувател и концентратор е над отворената операционна система, което също позволява динамично разширяване на функционалността с възможности за настройка, параметризация и диагностика. В рамките на едно устройство може да се осъществи едновременно функцията на преобразувател (конвектор) и концентратор. Следва списък на поддържаните комуникационни протоколи.

- IEC 60870-5-101 (по-нататък само IEC 101)
- IEC 60870-5-104 (по-нататък само IEC 104)
- HioCom2
- DNP3
- IEC 60870-5-103
- Modbus RTU а TCP

Според желанията и изискванията на клиента може да бъде въведен почти всеки протокол за комуникация (както стандартизиран, така и защитен).

За администриране и параметризация се използват следните стандартни протоколи с приложения:

- Telnet
- FTP
- http

### 5.6.7.2 Преобразувател между протоколите IEC 60870-5-101 и IEC 60870-5-104

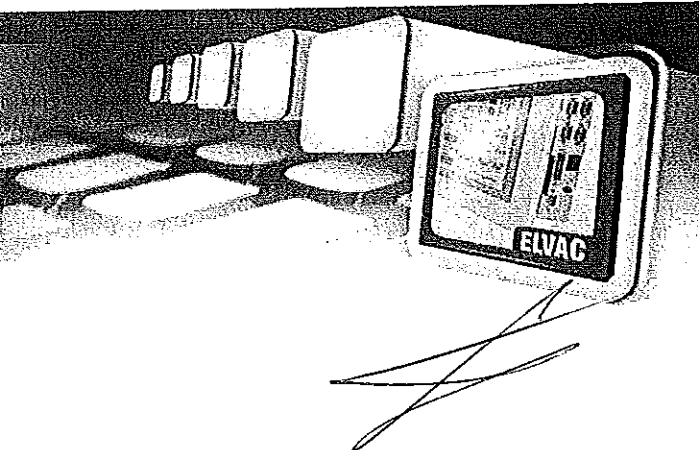
Конвертирането между протоколи IEC 60870-5-101 (несиметрична) и IEC 60870-5-104 се осъществява между едно устройство и главната система. Слой с приложните данни на един протокол се предават на приложния слой на втория протокол, при което управлението и поддържането на връзката на долните слоеве и за двата комуникационни протокола се реализира независимо (с изключение на изключване на връзката). При реализацията на прехвърлянето се предполага еднаква дължина на общия адрес ASDU (2 В) и на адреса на информационния обект (3 В) за двата комуникационни протокола. Дължината на пренос на протокол IEC 101 е по избор - 1 или 2 байта.

#### Заявки за данни на IEC 101

В настроените период от секунда, предавателят пита подчиненото устройство за налични данни. Ако устройството изпрати някакви данни, тези данни се прехвърлят чрез IEC 104 до главната система и въпросът за наличие на данни се повтаря веднага. Ако от главната система пристигнат някакви приложни данни, то през IEC 101 веднага се изпращат до подчиненото устройство.

#### Осъществяване на TCP връзка и отваряне канала на IEC 104

Осъществяването на TCP може да се извършва от главната система (преобразувател е TCP сървър), или връзката може да се осъществява чрез активно свързване с преобразувател RTU7MC (преобразувател е TCP клиент). Страната, която осъществява свързването също отваря канал за данни (STARDT\_ACT) след успешното осъществяване на връзката.



## Прекъсване на връзката

В случай, че се стигне до прекъсване на връзката или до затваряне на канала (STOP\_DT) на протокол IEC 104, прекъсва изпращането на сигнали „призив“ за получаване на данни към подчиненото устройство на протокол IEC 101. Ако бъде прекъсната връзката (не се получават отговори на „призивите“) на протокол IEC 101, преобразувателят за връзка RTU 7MC ще извърши активно прекъсване на TCP свързването. Свързването на IEC 101 се смята за прекъснато, когато не се получи отговор на определен брой „призиви“ за приложните данни. Този механизъм позволява двустранна индикация за прекъсване на връзката.

При прекъсване на връзката се прекъсват и всички нереализирани команди (не се предават на подчинената система), за да не се получи нежелано забавяне в провеждането на командите след обновяване на връзката.

## Резервна връзка

Към протокола за връзка IEC 104 може да се зададе резервно свързване (в настройките се избира протокол IEC 60870-5-104 Converter Backup). Тази резервна връзка има смисъл да се използва, когато за комуникация се използва TCP клиент. Главният и резервният TCP сървър може да се различават според IP адреса или порта, или според двата параметъра заедно.

Преобразувателят има за приоритет да осъществява връзка с главния TCP сървър. Ако не успее да се осъществи при два последователни опита, тогава се опитва да осъществи връзка с резервния TCP сървър. След прекъсване на главната или резервната връзка, преобразувателят отново се опитва да осъществи връзка (след изтичане на време t от последната осъществена връзка) с главния TCP сървър (а след два неуспешни опита за връзка, се обръща за връзка към резервния TCP сървър).

Ако за комуникация IEC 104 се използва TCP сървър, изборът на резервната връзка е зависим и се осъществява от главната система.

## Концентратор за връзка

Концентраторът за връзка осигурява извличане на данни от комплекта на подчинените единици и трансферът на тези данни в главната система. Обикновено за комуникация с подчинените единици се използва протокол HicCom2, а за връзка с главната система се използва протокол IEC 104.

## Синхронизация на времето

Синхронизация на времето в режима на концентратора се извършва в две стъпки:

### Синхронизация на времето в концентратора

Времето в концентратора се синхронизира от главната система. След синхронизиране на времето, то се запазва като реално време Real Time Clock (RTC). Това време RTC може да се използва след като устройството се рестартира.

### Синхронизация на времето в подчинените системи

При въпрос от страна на устройството за време, или след синхронизацията на времето в концентратора, автоматично се извършва синхронизация на времето в подчинените устройства.

Времето е възможно да се синхронизира и чрез GPS приемник, който е свързан към специален модул.

#### Връзка с повече SCADA системи

Концентраторът за връзка може по едно и също време да комуникира с повече SCADA (или общи главни) системи. Поддържана е едновременна комуникация 2xIEC 60870-5-101, 2xIEC 60870-5-104 и HioCom2. Комуникациите на отделните протоколи не се влияят негативно една от друга. Прекъсването на връзката на някой от тях не влияе на функционирането на връзката на останалите протоколи.

#### Сигнализация за аварии в някой от устройствата/картите

В случай на повреда в някои от свързаните устройства или карти (прекъсване на връзката, прекъсване на тока, ...) с това състояние се сигнализира отмяна на всички сигнали и стойности, които това устройство/модул предлага. Между другото, функционирането е тествано на всеки 10 секунди чрез въпрос за състоянието на параметрите, чрез което се потвърждава изправността на цялата верига от връзки, включително слоевете с приложения. Сигнал за прекъсването се получава най-късно след 40 секунди.

#### Кръгова оптична връзка

Концентраторът за връзка и данни също така поддържа връзка с устройства, които са свързани към концентратора с помощта на елементарен, евентуално двоен оптичен кръг. Този тип връзка е подходящ преди всичко в среда, където връзката често прекъсва.

#### Поддръжка на протокол за връзка Modbus

Комуникационният модул COMIO-PC поддържа протокола за връзка Modbus RTU и Modbus TCP. Устройството, което е снабдено с този модул може да работи в режим MASTER, при което пита друго устройство за наличие на данни и евентуално изпраща команди до това устройство, или пък устройството може да работи като SLAVE – при което предлага информация на другото устройство. Двата режима работят независимо един от друг, тоест устройството може да бъде едновременно MASTER и SLAVE.

#### Modbus MASTER (ръководещ)

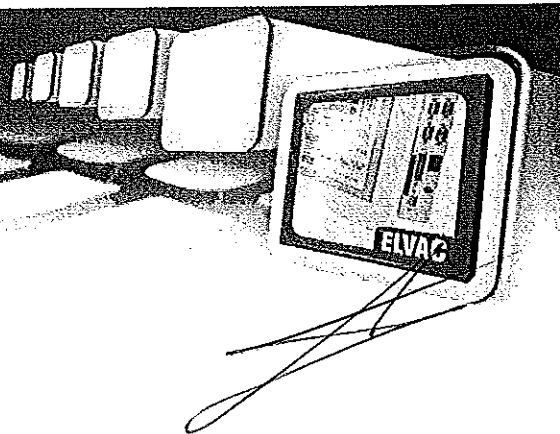
Modbus master служи за четене на данни от друго устройство. В параметризацията се избира адреса на сървъра и адреса за вход, мястото, на което се намира определената стойност или сигнал, а също IEC адрес. При аналоговите стойности също се дефинира и типа стойност, диапазон и филтри. Също може да се дефинират и изходи, чрез които да се изпращат команди към системата.

Вътрешно се работи с всички измервани стойности като с десетични числа, затова е задължително винаги да се въвежда обхвата. Пресмятането на стойности от устройството е възможно в три основни формата:

##### 1. Цели числа без знаци

Цялото число без знаци може да получава стойност в диапазона от 0 до 65535. Долната стойност на диапазона е 0, а горната част на диапазона е 65535.

Ако стойността е пренасяна до главната система като нормализирана стойност, то тогава на 0 съответства стойност -32768, а на 65535 съответства стойност 32767.



## 2. Цяло число със знаци

Цяло число със знаци може да придобива стойности от -32768 до 32767. Долна граница на диапазона в такъв случай е -32768, 0 отговаря на 0, а горна граница на диапазона е 32767.

Ако стойността е пренасяна до главната система като нормализирана стойност, тогава е пренасяна без промени.

## 3. Цяло число без знаци, пренасяно до главната (управляващата) система като кратко десетично число с плаваща запетая

Цяло число без знаци може да получава стойности в диапазона от 0 до 65535. Долна граница (стойност) на диапазона е 0, а горната граница отговаря на 65535.

Към главната система се пренася кратко десетично число с плаваща запетая, което се пресмята според зададените диапазони.

## 4. Цяло число със знаци, пренасяно до главната система като кратко десетично число с плаваща запетая

Цяло число със знак може да придобива стойност от -32768 до 32767. Долната граница на диапазона в такъв случай е -32768, 0 отговаря на 0, а горна граница на диапазона е 32767.

Към главната система се пренася кратко десетично число с плаваща запетая, което се пресмята на основата на зададения диапазон.

## 5. Кратко десетично число с плаваща запетая

Ако стойностите от устройството са пресмятани във формат на кратки десетични числа с плаваща запетая (4 B), задължително е дефинирането на отделните байтове, които определят стойността. На разположение са всички четири комбинации, които могат да се срещнат (числата за означаване на вида определят реда на байтовете от постъпващите данни):

Float 1: 2,1,4,3

Float 2: 1,2,3,4

Float 3: 4,3,2,1

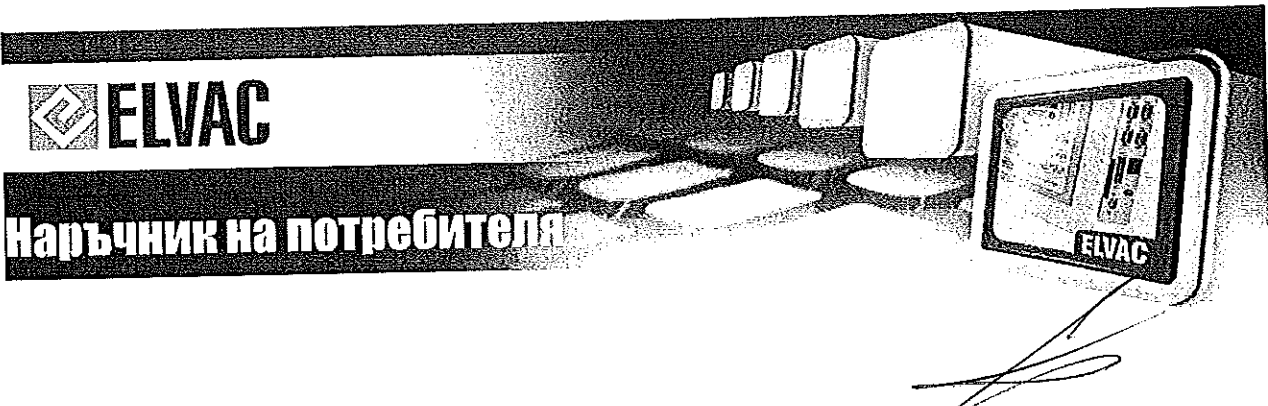
Float 4: 3,4,1,2

Обикновено редът на байтовете е еднакъв за всички устройства в дадена система за всички стойности/адреси. В случай на несигурност, коя от изброените възможности на представяне на десетичните числа използва системата, добре е да се изпробва настройката. В случай на грешно число е възможно стойността да бъде нулева или безсмислена.

Към главната система се пренасят кратки десетични числа с плаваща запетая (правилният ред на байтовете е зададен според използвания протокол за връзка).

Пресмятаните от устройството аналогови стойности се филтрират всяка секунда с помощта на интегриран (събиращ стойностите) и диференциран (моментален) филтър. Стойностите са пренасяни чак след изпълнение на условията за пренос от един от филтрите. Филтрите се настройват като абсолютна стойност от реално число, което се получава или пряко като сума от стойностите на устройството (преноса от устройството като кратко десетично число с плаваща запетая), или се пресмята чрез диапазон (цели числа). За цели числа винаги трябва да е въведен диапазон.





Ако устройството, от което е пресмятано състоянието на сигнала или аналоговата стойност не отговаря на въпроси, за всички сигнали и аналогови стойности е настроен атрибут за качество - НЕВАЛИДНО. Към настройка за невалидно качество се преминава след три неуспешни опита за прочитане на стойностите или състоянието на сигналите. Промяната на атрибута за качество на ВАЛИДНО се провежда, чак след като отново се получи актуално състояние или стойност от устройството.

Параметризация е възможно да се извършва и по време на работа чрез уеб интерфейс. Извършените промени би трябвало веднага (без необходимост от рестарт на системата или за връзка с главната система) да се активират в комуникацията с главната система.

Конфигурацията може да се съхрани и във файл и впоследствие тази информация да се пресметне.

## Modbus SLAVE (подчинен)

Modbus slave за предоставяне на сигнали и стойности на измерването до второто устройство независимо от главната управляваща система. В параметрите се дефинира броя на сигналите, които трябва да бъдат достъпни посредством протокол Modbus. Стойностите могат да бъдат пренасяни във формат цели числа, или като десетични числа.

## Параметризация

Параметризацията на модула за връзка се осъществява с помощта на приложението Потребителски център RTU.

Поддържането на връзка COMIO-PC с параметризиращ софтуер позволява добавянето на интерфейс (за предпочитане UDP) с протокол HioCom2 Slave. Промените ще влязат в сила след рестартиране на комуникационния модул. За да активирате комуникацията впоследствие трябва да изпратите съобщение от Потребителския център RTU до комуникационния модул. След активирането могат да бъдат наблюдавани текущи стойности, да се изпращат команди, да се осъществява параметризация, калибриране и актуализиране на FW в устройствата RTU от приложение Потребителски център RTU по същия начин, както когато сте работили със самостоятелно устройство. Комуникацията с параметризиращ SW не влияе отрицателно върху комуникационната единица чрез протоколи IEC.

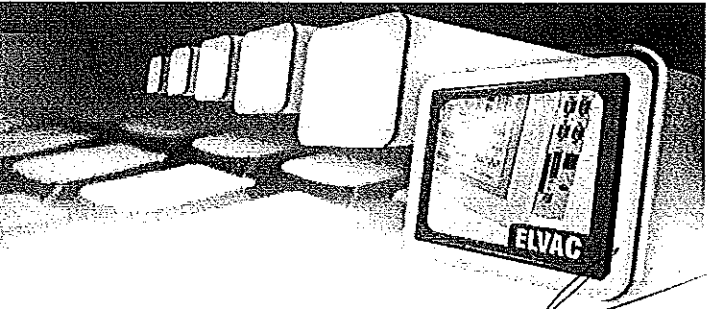
## Уеб интерфейс

За диагностика на функционалността и конфигурацията на преобразувателя за връзка и концентратора е възможно да се използва уеб интерфейс. Информацията се предлага с две нива на защита. На първото ниво са достъпни основни данни и параметри на преобразувателя за връзка и концентратора, които са достъпни само за четене. След свързването на потребителя е възможно да се задават параметри. Ако потребителят избере страница, за чието показване е необходимо свързване, се отваря прозорец с изискване за въвеждане на потребителското име и парола. Прозорецът може да е в различни варианти, в зависимост от използвания браузър, но винаги съдържа полета за въвеждане на името и паролата.

Default потребителско име: root

Default парола: root.

Уеб интерфейсът е представен оптимално при използване на браузър Internet Explorer 8 и е тестван. Той се оказва функциониращ при използване на Mozilla Firefox 3.



При промяна на параметрите не е разрешено влизането на повече от един потребител, затова трябва конфигурирането в определен момент да се извършва само от един оператор.

### Уводен екран

На уводния екран на веб интерфейса ще се покаже основната информация на приложението, като и неговото име, описание, версия, автор, дата на версията и т.н.

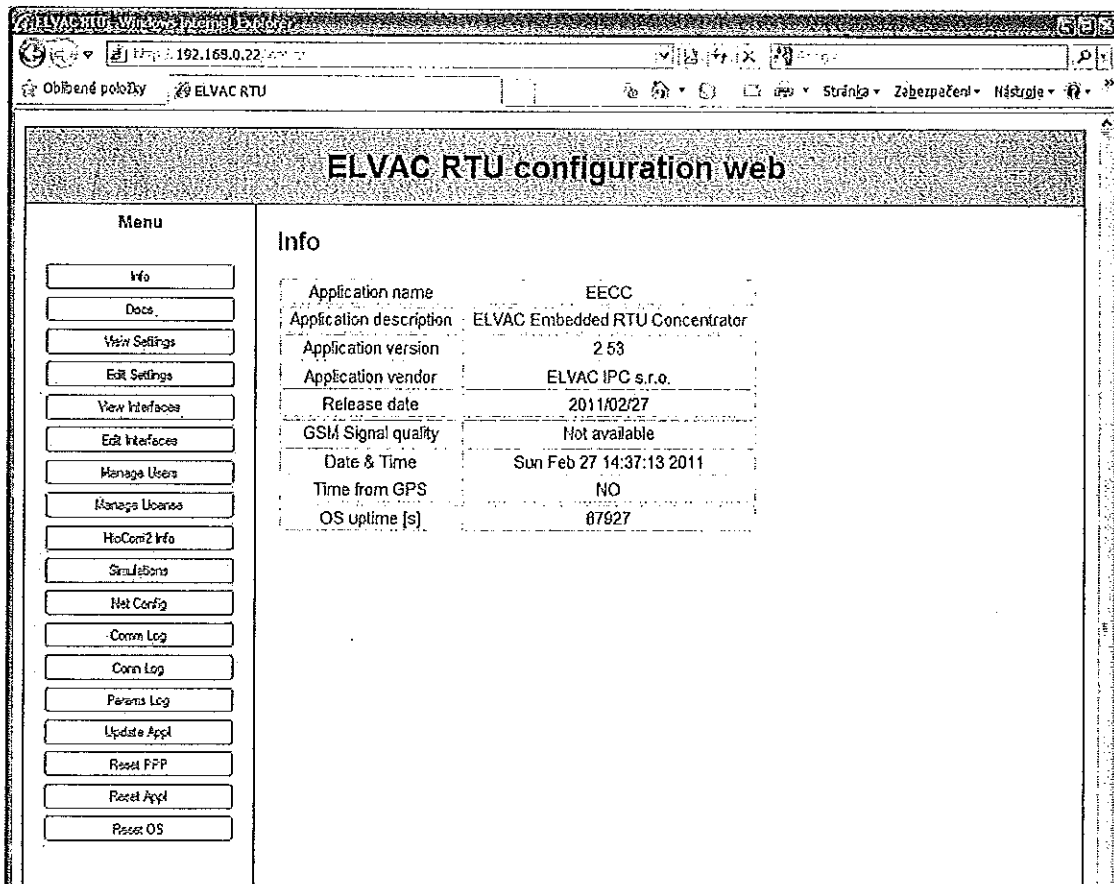
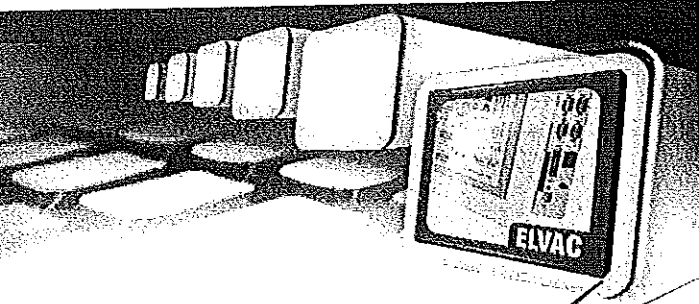


Рис. 27 – Уводен екран

### Настройки

Настройките на приложението могат да се променят след натискане на клавиш Edit Settings. Конфигуриращата таблица има три колони. Първата съдържа наименованията на параметрите, втората тяхната актуална стойност и третата исканите стойности. Ако стойността в третата колона не е попълнена, актуалната стойност на параметъра не се променя. Промените се записват след натискане на клавиш Submit.



За да може промените да се приложат (концентраторът да започне да работи с новите параметри) е необходимо провеждане на reset на приложението. Reset приложение може да се осъществи чрез натискане на бутона Reset Appl от менюто вляво. Желанието за reset трябва да бъде потвърдено, за да не се стига до случаен нежелан рестарт.

За използване на промените в параметрите на протокол PPP трябва да се проведе reset на PPP свързването с помощта на натискане на клавиш Reset PPP. Състоянието PPP свързване е възможно да стане видимо на екрана с натискане на клавиш Net Config.

Следват изображения на уеб интерфейса, свързани с настройката на параметрите. След рисунките следват таблици с описание на отделните елементи.

### ELVAC RTU configuration web

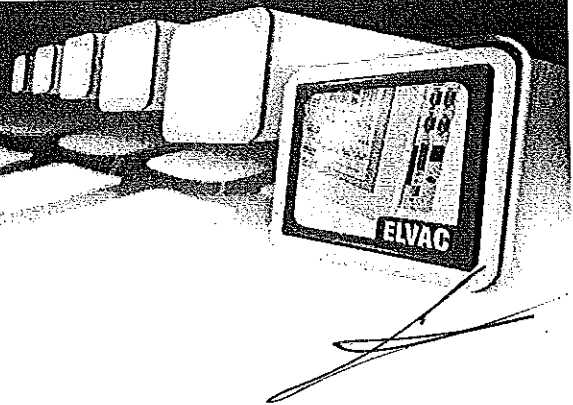
Menu	Settings																																														
<input type="button" value="Info"/> <input type="button" value="About"/> <input type="button" value="Docs"/> <input type="button" value="View Settings"/> <input type="button" value="Edit Settings"/> <input type="button" value="Net Config"/> <input type="button" value="Comm Log"/> <input type="button" value="Params Log"/> <input type="button" value="App Log"/> <input type="button" value="Update Appl"/> <input type="button" value="Reset PPP"/> <input type="button" value="Reset Appl"/> <input type="button" value="Reset OS"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">101&lt;-&gt;104 Bridge Configuration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>101 Common Address Length</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>101 COT Length</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>101 IOA Length</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>101 Link Address</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>101 Link Address Length</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>101 Polling Period [ms]</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> <tr> <td>101 Polling Retransmissions</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>104 TCP remote IP Address</td> <td style="text-align: center;">10.151.32.7</td> </tr> <tr> <td>104 TCP port</td> <td style="text-align: center;">2404</td> </tr> <tr> <td>104 Common Address Length</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>104 COT Length</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>104 IOA Length</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>104 t0 [s]</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>104 t1 [s]</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>104 t2 [s]</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>104 t3 [s]</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>104 k</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>104 w</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">PPP Configuration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>APN</td> <td style="text-align: center;">scada.ova.cz</td> </tr> <tr> <td>Username</td> <td style="text-align: center;">name</td> </tr> <tr> <td>Password</td> <td style="text-align: center;">pass</td> </tr> </tbody> </table>	101<->104 Bridge Configuration		101 Common Address Length	2	101 COT Length	1	101 IOA Length	3	101 Link Address	0	101 Link Address Length	1	101 Polling Period [ms]	300	101 Polling Retransmissions	5	104 TCP remote IP Address	10.151.32.7	104 TCP port	2404	104 Common Address Length	2	104 COT Length	2	104 IOA Length	3	104 t0 [s]	60	104 t1 [s]	60	104 t2 [s]	40	104 t3 [s]	90	104 k	12	104 w	8	PPP Configuration		APN	scada.ova.cz	Username	name	Password	pass
101<->104 Bridge Configuration																																															
101 Common Address Length	2																																														
101 COT Length	1																																														
101 IOA Length	3																																														
101 Link Address	0																																														
101 Link Address Length	1																																														
101 Polling Period [ms]	300																																														
101 Polling Retransmissions	5																																														
104 TCP remote IP Address	10.151.32.7																																														
104 TCP port	2404																																														
104 Common Address Length	2																																														
104 COT Length	2																																														
104 IOA Length	3																																														
104 t0 [s]	60																																														
104 t1 [s]	60																																														
104 t2 [s]	40																																														
104 t3 [s]	90																																														
104 k	12																																														
104 w	8																																														
PPP Configuration																																															
APN	scada.ova.cz																																														
Username	name																																														
Password	pass																																														

© 2009-2010 ELVAC IFC s.r.o. Hrabová 53, 716 00 Ošovec, Hrabová, Czech Republic

Рис. 28 – Настройки на преобразувателя 101↔104



Наръчник на потребителя



### ELVAC RTU configuration web

**Menu**

- Info
- About
- Docs
- View Settings
- Edit Settings
- View Interfaces
- Edit Interfaces
- Manage Users
- HiCom2 Info
- Modbus Slave
- Net Confg
- Comm Log

**Interfaces**

Type	Param1	Param2	Protocol
serial	/dev/ttyUSB0	115200.8N1	HiCom2 Master
TCP server		2104	IEC 60370-5-104
disabled	/dev/ttyUSB1	9600.8E1	IEC 60370-5-101 Converter
disabled	192.168.153.1	2104	IEC 60370-5-104 Converter
disabled	/dev/ttyUSB0	115200.8N1	Modbus Master
disabled	192.168.1.10	502	Modbus Master
TCP server		1234	Modbus Slave
disabled			HiCom2 Master

submit

Рис. 29 – Конфигурация на интерфейса

### ELVAC RTU configuration web

**Menu**

- Info
- About
- Docs
- View Settings
- Edit Settings
- View Interfaces
- Edit Interfaces
- Manage Users
- HiCom2 Info
- Modbus Master
- Modbus Slave
- Net Confg
- Comm Log
- Conn Log
- Params Log
- App Log
- Update Appl
- Reset PPP
- Reset Port

**Modbus Master**

Server ID:

**Points**

Address	Request Type	Modbus Address	IEC Address	Analog Value Type	Range From	Range To
0	2 - read discrete inputs	0	1233	Unsigned word (2B)		
1	2 - read discrete inputs	19	1234	Unsigned word (2B)		
2	2 - read discrete inputs	20	1235	Unsigned word (2B)		
3	2 - read discrete inputs	21	1236	Unsigned word (2B)		
4	3 - read held register	0	1237	Signed word (2B)	-32768.000000	32767.000000
5	3 - read held register	4	1111	Signed word (2B)	-32768.000000	32767.000000
6	3 - read held register	5	1112	Signed word (2B)	-32768.000000	32767.000000
7	5 - write single coil	5	12	Unsigned word (2B)		
8	3 - read held register	6	1113	Float (4B)	0.000000	0.000000
9	4 - read input register	8	1114	Float (4B)	0.000000	0.000000
10	1 - read coils			Unsigned word (2B)		

submit

Рис. 30 – Конфигурация на протокола Modbus master

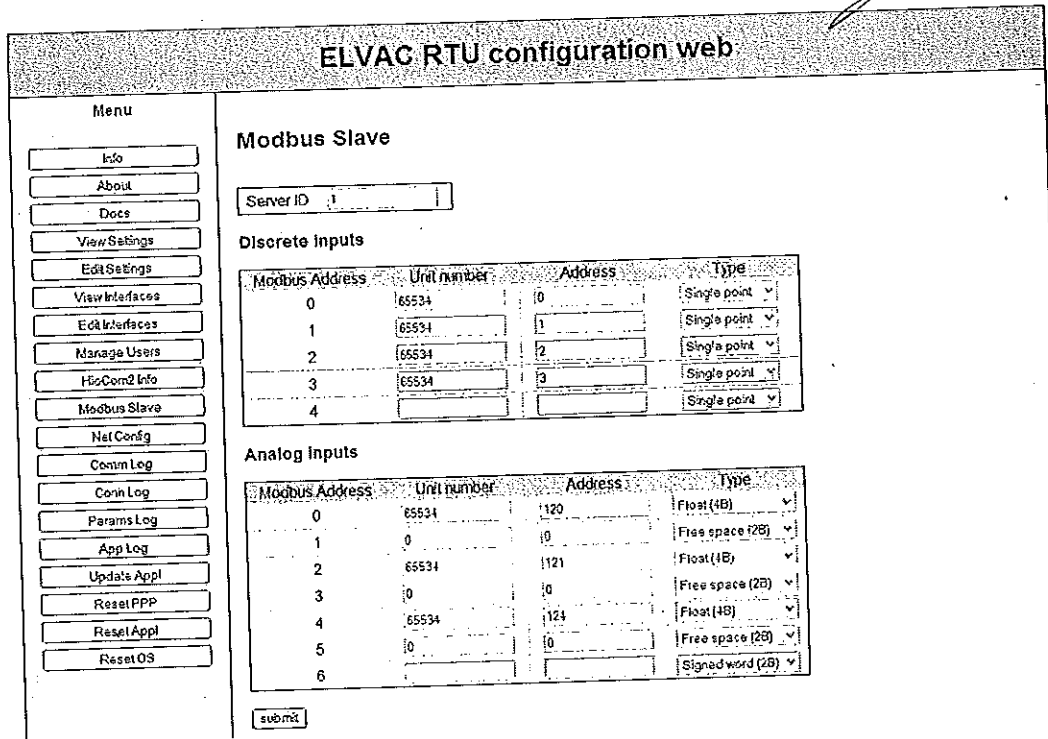
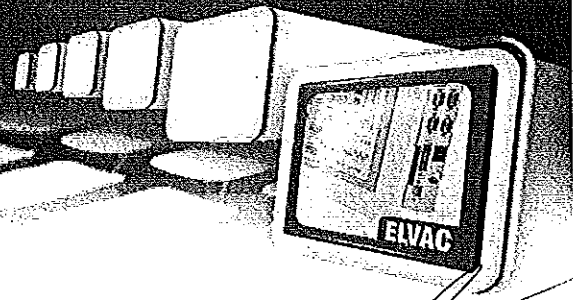


Рис. 31 – Конфигурация на протокола Modbus slave

### Списък на параметрите и тяхното значение

Конфигурация на преобразувателя за връзка 101 ↔ 104	
Bridge TCP port	TCP порт, на който е преобразувателя
Bridge Common Address Length	Дължина на общия адрес ASDU
Bridge COT Length	Дължина пр. на преноса
Bridge IOA Length	Дължина на адреса на информационния обект
Bridge Link Address	Адрес на свързващия слой
Bridge Link Address Length	Дължина на адреса на свързващия слой
101 Common Address Length	Дължина на общия адрес ASDU на IEC 101
101 COT Length	Дължина на пр. на преноса IEC 101
101 IOA Length	Дължина на адреса на информационния обект на IEC 101
101 Polling Period	Период за въпроси за данните на IEC 101
101 Polling Retransmissions	Брой на повтаряните въпроси преди сигнализация за разпад на връзката на IEC 101
104 Common Address Length	Дължина на общия адрес ASDU на IEC 104
104 COT Length	Дължина на пр. преноса на IEC 104
104 IOA Length	Дължина на адреса на информационния обект на IEC 104
104 t0	Период на закъснение при създаване на връзката
104 t1	Време на закъснение при излъчване или изпитания APDUs



104 t2	Време на закъснение за потвърждение в случай, че съобщението не съдържа данни t2 < t1
104 t3	Време на закъснение за изпращане на пробните рамки в случай на нормално състояние
104 k	Големина на прозореца за излъчване
104 w	Големина на прозореца за прием

Табл. 26 – Конфигурация на преобразувателя за връзка 101 ↔ 104

Конфигурация на протокол HioCom2	
HioCom2 Units List	Списък на единиците, отделени с точка

Табл. 27 – Конфигурация на протокола HioCom2

Конфигурация на протокол PPP	
APN	APN, получена от оператора
Username	Потребителско име за свързване към мрежата
Password	Парола за свързване към мрежата

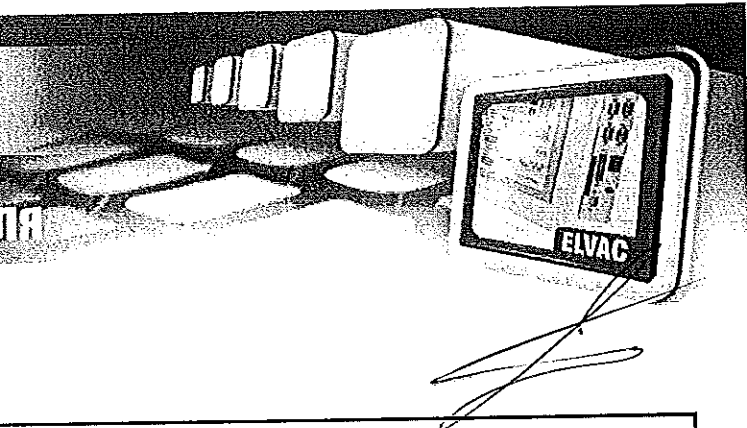
Табл. 28 – Конфигурация на протокол PPP

Конфигурация на интерфейса за връзка	
Вид	Вид интерфейс (серийна връзка, TCP сървър, TCP клиент, UDP)
Param1	Параметър на интерфейса – според вида интерфейс Серийна връзка: наименование на устройството (COM1, ...) TCP сървър: неизползван TCP клиент: IP адрес на сървъра, към който се свързва клиента UDP: локален порт, на който се очакват данни
Param2	Параметър на интерфейса – според вида интерфейс Серийна връзка: комуникационна скорост: 8 към 1 (N – без съотношение, E – четно съотношение) TCP сървър: порт, на който сървърът ще очаква връзка UDP: IP адрес: порт отдалечена станция (например 192.168.1.2:1234)

Табл. 29 – Конфигурация на интерфейсите за връзка

Конфигурация на протокола Modbus master	
Server ID	Номер на сървъра, от който се пресмятат данните
Address	Адрес на сигнала/измерване в рамките на устройството 20
Request Type	Вид искания, с които се пресмята стойностите/записва
Modbus Address	Адрес на сигнала в сървъра, от който се изчисляват данните
IEC Address	Адрес, на който сигналът е достъпен от главната система
Analog Value Type	Тип аналогови стойности
Range From To	Дефинира диапазон от-до, според който стойността се преизчислява

Табл. 30 – Конфигурация на протокол Modbus master



Конфигурация на протокол Modbus slave	
Server ID	Номер на сървъра (трябва да бъде в изискванията за данни)
Modbus Address	Адрес, на който дефинирания сигнал/измерването е достъпен/о
Unit number	Номер на устройството, на което е достъпен изисквания сигнал
Address	Адрес на сигнала, който трябва да бъде прехвърлен на карта в пространството с адреси на Modbus
Type	Тип сигнал/измерване (след float и double трябва да има free space)

Табл. 31 – Конфигурация на протокол Modbus slave

### Конфигурация на мрежата

Конфигурацията на мрежата се осъществява чрез папка Net Conf, където се изобразява актуалната настройка на мрежата за всички достъпни мрежови интерфейси, а също е възможно да се промени настройката на конфигурацията за Ethernet интерфейс. Тук е възможно да се настрои IP адрес, Networkmask и gateway. Ако искате да отмените настройките на gateway, е достатъчно да се изтрие настроеният IP адрес.

Default настройката на Ethernet е IP: 192.168.0.22/24 без Gateway. Връщане към изходните данни е описано по-горе.

### ELVAC RTU configuration web

**Menu**

- Info
- Docs
- View Settings
- Edit Settings
- View Interfaces
- Edit interfaces
- Manage Users
- Manage Licenses
- ModCom2 Info
- Simulations
- Net Conf
- Config Log
- Conn Log
- Params Log
- Update Appl
- Reset FFP

#### Net Configuration

```

eth0  Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:15:00:74:41
       inet addr:192.168.0.22  Bcast:0.0.0.0  Mask:255.255.255.0
       UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
       RX packets:12115  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
       TX packets:8323  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
       collisions:0  sequence:1090
       RX bytes:1462279 (1.4 MiB)  TX bytes:1274519 (1.2 MiB)
       Interrupt:178  Base address:0xa300

lo    Link encap:Local Loopback
       inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
       UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16384  Metric:1
       RX packets:3  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
       TX packets:3  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
       collisions:0  sequence:0
       RX bytes:215 (215.0 B)  TX bytes:215 (215.0 B)
            
```

eth0 configuration

IP address:

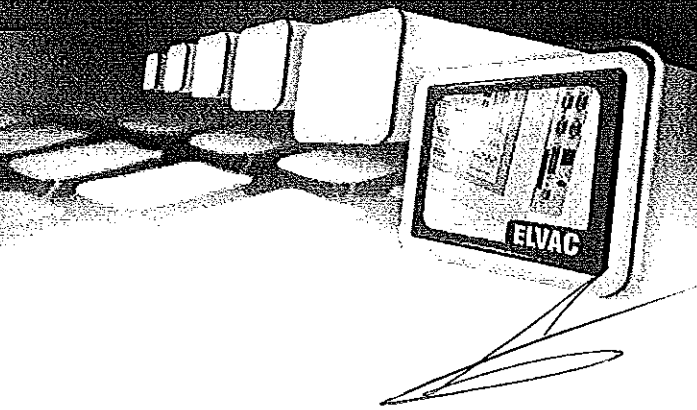
Network mask:

Gateway:

Рис. 32 – Конфигурация на мрежата



## Наръчник на потребителя



### Лицензи

Някои функции за разширение на COMIO-PC като например поддържането на протокола Modbus са лицензирани. За да ги използва, клиентът трябва да има закупен лиценз. Лицензът винаги е настроен за конкретен COMIO-PC в папката Manage License в полето License key. Също така на тази страница се вижда кои функции са разрешени за използване от клиента. За създаване на лицензен ключ (създаван винаги от фирма ELVAC АД) трябва да се въведе хардуерния (MAC) адрес на ethernet интерфейса. Хартуер адреса на интерфейса е възможно да се открие в Net Config – виж по-долу. Лиценза може да бъде въведен в картата още при производството, ако клиентът желае това.

### Актуализация на SW

През уеб интерфейс също е възможно лесно активизиране на SW преобразувателя с по-нова версия. Достатъчно е да се кликне на бутон Update Appl. Избира се файла с по-новата версия на приложението и се изпраща с натискане на бутон Send file. Изпращането може да продължи известно време в зависимост от скоростта на свързване и големината на изпращания файл. За минимизиране на пренасяните данни файловете са компресирани. За резултата от проведената операция потребителят е информиран със съобщение. По-новата версия ще влезе в употреба чак след извършване на reset на приложението, затова е добре това да се извърши чрез натискане на клавиша Reset Appl в менюто вляво.



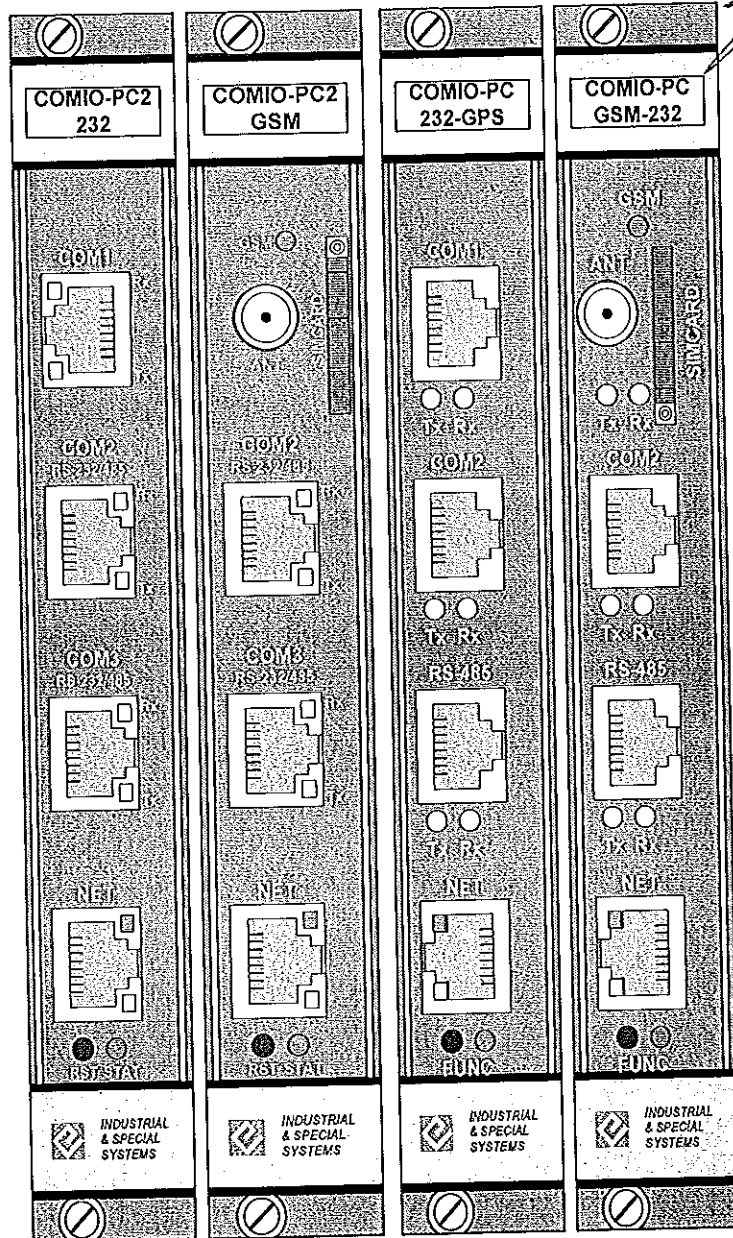
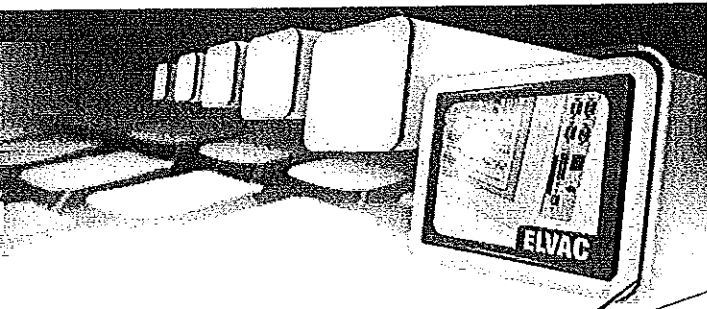


Рис. 33 – Изглед на челната страна на модула COMIO-PC и COMIO-PC2



## 5.7 ETHERNET SWITCH

### 5.7.1 Общо описание

Става въпрос за 5-портов Ethernet switch, който поддържа стандарти IEEE 802.3/802.3u/802.3x. Съдържа 5 броя конектори RJ45 с 10/100BaseT(X), full/half-duplex mode, auto MDI/MDIX.

### 5.7.2 Означение на модулите

SWITCH 5ETH

### 5.7.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	SWITCH 5ETH
Интерфейс	5бр. RJ45 порта, 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, Full/Half duplex mode, auto MDI/MDI-X connection
Стандарти	IEEE802.3, 802.3u, 802.3x
Потребление	Max. 3W
Температурен диапазон	-10°C до +60°C
Температура на съхранение	-40°C до +85°C
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща
Покритие	IP20
Позиция в 5-16 слотова шина	Произволна позиция

Табл. 32 - Техническа спецификация на модулите SWITCH 5ETH

### 5.7.4 Описание на конекторите и сигнализацията

RJ45 – конектор RJ-45 със сигнални LED диоди. В следващата таблица е показано описанието на сигнални LED диоди, които са част от конектора.

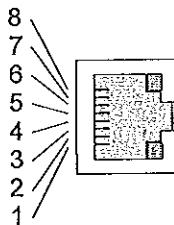
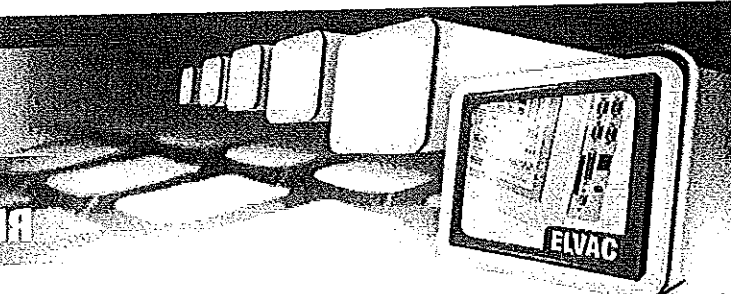


Рис. 34 - RJ45 конектор

Пин	MDI	MDI-X
1	Tx+	Rx+
2	Tx-	Rx-
3	Rx+	Tx+
4	NC	NC
5	NC	NC
6	Rx-	Tx-
7	NC	NC
8	NC	NC

Табл. 33 – Описание на конекторите RJ45



LED	Състояние	Описание на сигнализацията
Зелена LED 10M	Не свети	Устройството не е свързано с мрежата Ethernet 10Mbps (link)
	Премигва	Пренос на данни в мрежата Ethernet 10Mbps (transmit / receive activity)
	Свети постоянно	Устройството е свързано с мрежата 10Mbps (link)
Зелена LED 100M	Не свети	Устройството не е свързано с мрежата Ethernet 100Mbps (no link)
	Премигва	Пренос на данни в мрежата Ethernet 100Mbps (transmit / receive activity)
	Свети постоянно	Устройството е свързано с мрежата 100Mbps (link)
Жълта LED PWR	Не свети	Switch не е захранен
	Свети постоянно	Switch е захранен

Табл. 34 – Описание на сигнализацията

(

(

---

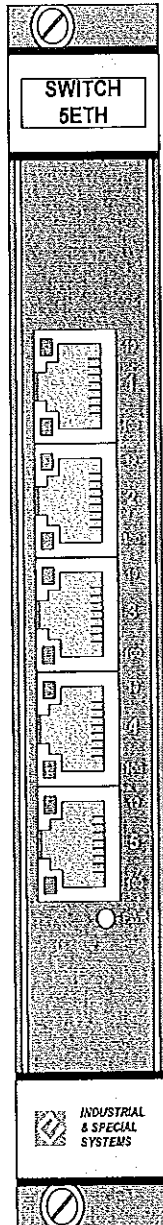
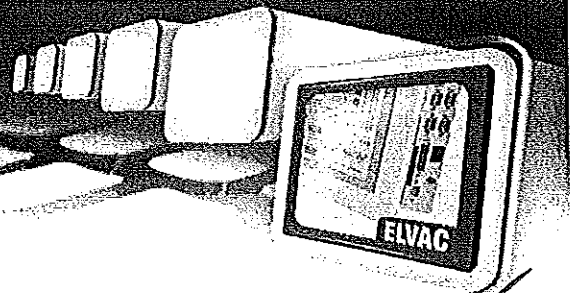
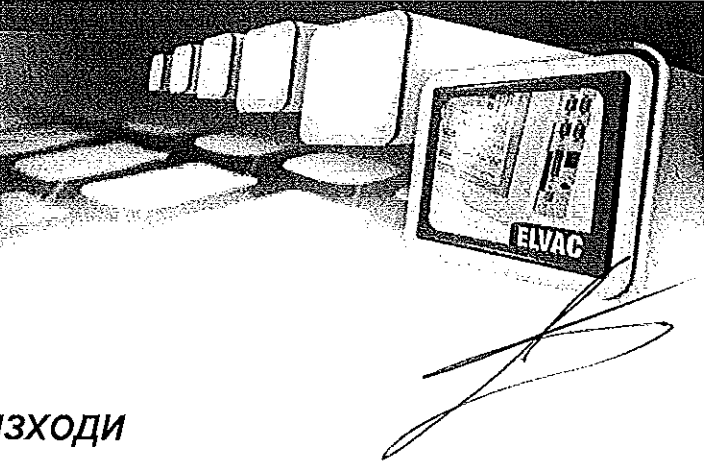


Рис. 35 – Поглед към челната част на модула SWITCH 5ETH



## 5.8 МОДУЛ НА ДИГИТАЛНИТЕ ИЗХОДИ

### 5.8.1 Общо описание

Модулът предлага 10 изхода за релета с осем скачващи контакта и два контакта за превключване. Модулите на дигиталните изходи за устройство RTU7M са произведени в два варианта:

- Преки DO
- Непреки DO

#### Преки DO

Модулът на преките дигитални изходи има изходи HW, свързани през операционните драйвъри пряко на дигиталните входове на главния процесор на устройство RTU7M. Тези модули е възможно да бъдат поставени максимално два във ваната на RTU7M. Предимството тук е поддръжката на автоматизираните функции и условно управление (свързване на реле на основа на състоянието на входовете на модула преки DI).

#### Непреки DO

Модулът на непреките дигитални изходи има монтиран собствен процесор, който провежда през драйвъра сигнали към включващото реле според зададените изисквания. Модулът работи като подчинено устройство от типа RTU7, преносът на данни се извършва по вътрешната шина на устройството RTU7M, която служи като мост за връзка. Модулите подпомагат протоколите за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и NUCOM2. Условното управление и автоматизираните функции не са въведени. Модул непреки DO позволява дистанционен upgrade на фърмуера.

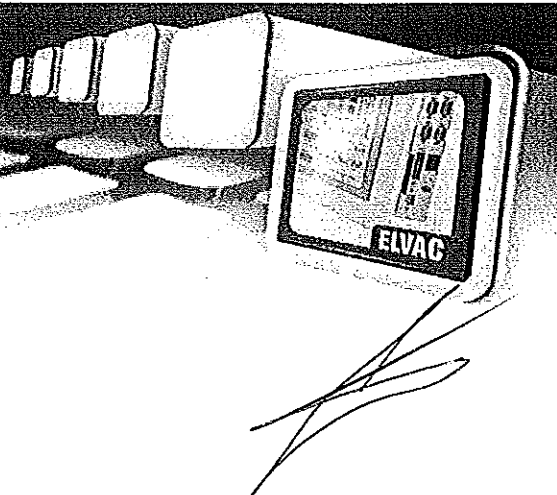
#### Обезпечаване на дигиталните изходи

Голямо внимание е обърнато на защитата пред случайно свързване на дигиталния изход. В устройствата тип RTU7 това решение е на равнище хардуер и софтуер:

- на равнище софтуер е използвано двуфазно управление чрез свързващо реле. Устройството трябва да получи две сходни нареждания за свързване на релето в определен часов интервал, за да може командата да се изпълни.
- при хардуера всяко реле е управлявано от два драйвъра (възбудителя). За да се осъществи свързването, трябва двата драйвъра да бъдат активирани едновременно. Всеки драйвър е управляван от собствен процесор.

#### Специални функции

В зависимост от типа фърмуер, някои дигитални изходи могат да имат запазена функция. Например скачването на нагревателя в зависимост от температурата, измервана от външен датчик (функции на термостата, темпериране на разпределителя), функции за управление на силовия елемент при оценка на заземяването, късите съединения или свръхтока и т.н.



## 5.8.2 Означения на модулите

DO10-x

x- версия:

D – свързващо реле, управлявано от сигнали пряко от главния процесор на устройството

U – свързване, управлявано от връзката между главния и допълнителния процесор чрез вътрешна шина.

## 5.8.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	DO10-D	DO10-U
Брой изходи	8 скачващи и 2 включващи/превключващи реле контакти	
Зададено време за свързване	10ms до 655s, стъпка 10ms	
Комуникационен протокол	-	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, NIOCom2
Диелектрична якост контакт -бобина	5KV AC в продължение на 1 минута	
Диелектрична якост между разкачените контакти	1KV AC в продължение на 1 минута	
Възможно натоварване на контактите	8A@250V AC, 8A@24V DC	
Трайност	2x10 <sup>7</sup> цикъла	
Свързващо реле	Защита срещу случайно свързване. Свързване, ръководено с дигитални сигнали пряко от главния процесор.	Защита срещу случайно свързване. Самостоятелно подчинено устройство от типа RTU7
Потребление	2,3W	3W
Конектори	2 x WAGO 231-311/026-000, съставна част от доставката	
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>	
Температурен диапазон	-20°C до +55°C	
Температура на съхранение	-30°C до +75°C	
Влажност на околната среда	30% - 95%RH некондензираща	
Предпазно покритие	IP20	
Позиция в шината 5/8-16 слотови	3 / 4, 5	Произволна позиция

Табл.35 – Техническа спецификация на модулите

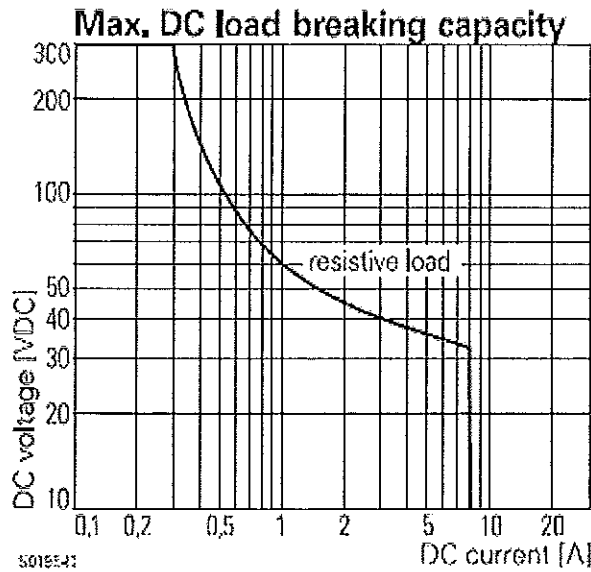
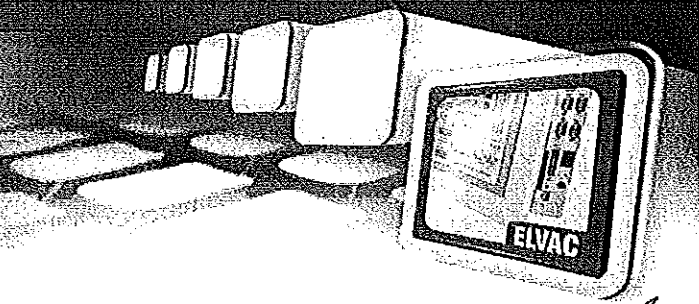


Рис. 36 – Характеристика на натоварванията на контактните релета

#### 5.8.4 Описание на конекторите

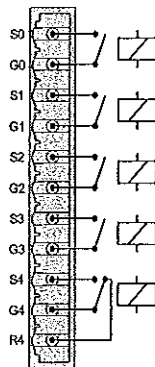


Рис. 37 – Конектор WAGO 231-541/001-000

На модула са два конектора - ключови и единадесет пинови. На всеки от тях има 5 дигитални изхода с четири скачващи контакта и един превключващ контакт.





Наръчник на потребителя

### 5.8.5 Upgrade на фърмуера

Както във всички устройства RTU от продуктите на фирма ELVAC АД е възможно в модулите на непреките дигитални изходи (със собствен процесор) да се осъществява дистанционен upgrade на FW. За това е нужен специализиран софтуер, напр. „Център за комуникация RTU“. В режим на актуализация на фърмуера не функционира контрола на дигиталните изходи. Всички дигитални изходи се настройват на положение „изключено“. След приключване на актуализацията се преминава към нормална дейност на модула.

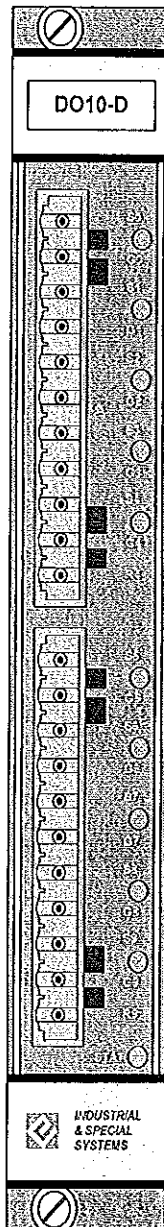
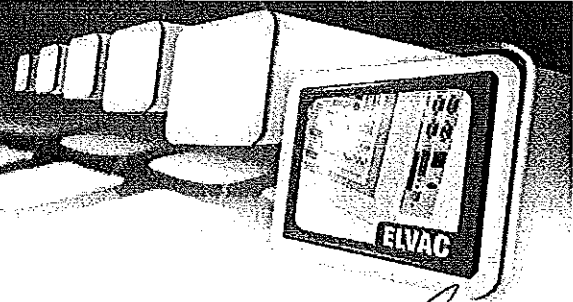
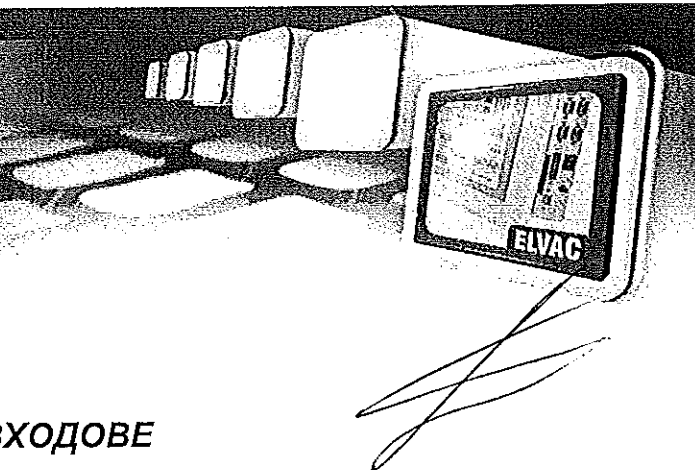


Рис. 38 – RTU7M-DO10-D



## 5.9 МОДУЛ НА ДИГИТАЛНИТЕ ВХОДОВЕ

### 5.9.1 Общо описание

Модулът предлага 20 дигитални входа. Входовете са галванично изолирани от устройството, но не са изолирани един от друг. Модулите на дигиталните входове за устройство RTU7M са произведени в няколко основни варианта:

- преки DI, активни
- преки DI, пасивни
- непреки DI, активни
- непреки DI, пасивни

#### Преки DI

Модулът с преки дигитални входове е с хардуерни входове, свързани пряко с дигиталните входове на главния процесор на устройството RTU7M. Процесорът оценява входящите сигнали, филтрира ги и т.н. Максимално един модул е възможно да бъде поставен във ваната на RTU7M. Предимство тук е поддържането на автоматизиращи функции, каквото е напр. условното управление (свързващо реле на основата на състоянието на входовете на модула пряк DI).

#### Непреки DI

Модулът с непреки дигитални входове има поставен собствен процесор, който обработва входящите сигнали (без участието на главния процесор на устройството RTU7M). Модулът работи като подчинена единица от серията RTU7, данните се пренасят по вътрешната шина на устройството RTU7M, която служи като мост за връзка. Модулите поддържат протоколите за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и HIOCom2. Поддържани са всички горепосочени функции, освен автоматизиращите.

#### Активни DI

До възбуждане на входа се стига след закачането на прилежащите входящи клеми с външен контакт в обща клема. На модула е монтиран собствен галванично изолиран източник на напрежение със съответна големина според типа модул.

#### Пасивни DI

Тези входове нямат монтиран източник на възбуждащо напрежение. Активират се чрез външно напрежение със съответна големина според типа модул.

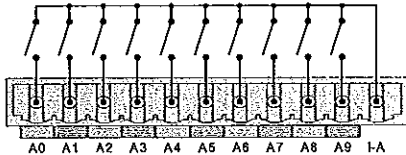
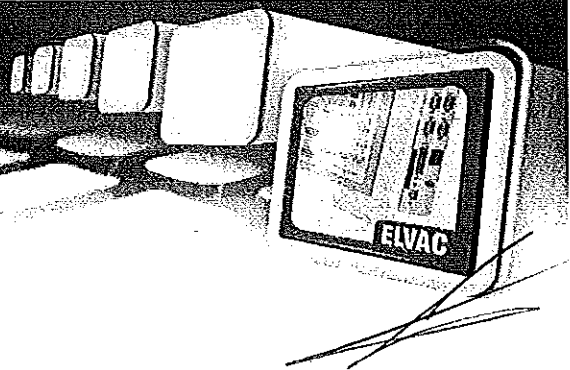


Рис. 39 – Активни DI

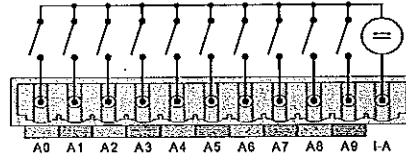


Рис. 40 – Пасивни DI

## Обработка на входящите дигитални сигнали

Дигиталните входове са моделирани с период 5 ms. Интервалът на моделиране може да се намали до 1 ms. При обработката следва филтриране на промените на сигналите. За двете логически нива може да бъде настроен времеви филтър. Ако промяната на дигиталните входове продължава според настроеното време, се определя валидно логическо ниво и се изпраща към главната система, ако това се изисква. При промяна се наблюдава надхвърляне на определения максимален брой на промените за минута. Когато максималния брой на промените е надхвърлен, стойността е предадена с телеметрична грешка. По този начин се предотвратява излишният пренос на трептящи стойности.

Освен използването на тези модули като прости дигитални входове с едно- или двубитова сигнализация, възможно е и използването им за преброяване на импулси, измерване на периоди със съхранение на състоянието в резервната памет в приложението „измерване потреблението на енергия“. Това зависи от използвания фирмуер.

## 5.9.2 Означение на модулите

DI20-xyz

X – версия

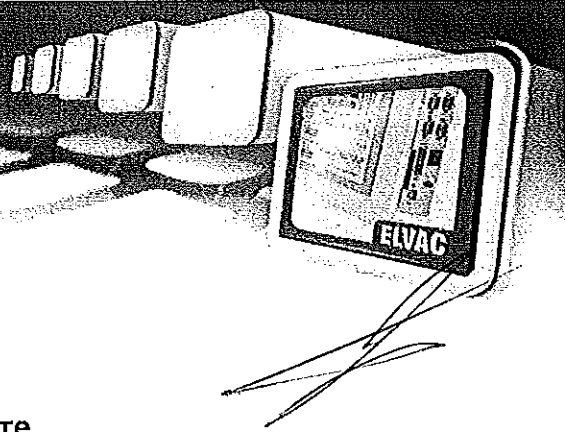
- D – пряко свързване на входовете с главния процесор
- U – пренос на състояния до главния процесор по вътрешна шина

Y – версия

- A – входовете са активни (включване със сух контакт, използване на вътрешен DC/DC преобразувател за захранване на входовете).
- P – входовете са пасивни (възбуждащото напрежение е външно)

Z – версия

- S – входове са оразмерени на 12V
- M – входове са оразмерени на 24V
- L – входове са оразмерени на 48V
- X – входове са оразмерени на 110V
- XL – входове са оразмерени на 220V

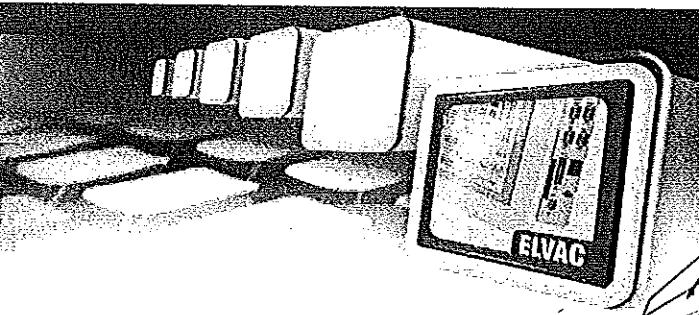


### 5.9.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	DI20-DAS	DI20-DAM	DI20-DAL	DI20-DPS	DI20-DPM	DI20-DPL	DI20-DPX	DI20-DPXL
Брой входове	20							
Видове входове	Активни (включване със сух контакт)				Пасивни (включване с външно напрежение, двата полюса)			
Пренос на състояния	Пряко свързване на входовете с главния процесор							
Ниво H	свързано	свързано	свързано	9-25V	20-60V	35-60V	75-150V	150-300V
Ниво L	изключено	изключено	изключено	0-4V	0-10V	0-17V	0-20V	0-60V
Ток на входа	3,6mA	2,4mA	2,4mA	2,5-7mA	1,9-6mA	1,7-3mA	1,3-2,7mA	1-2mA
SW филтър за ниво H и L	0 – 327,675s, интервал 5ms							
Разрешен брой на промените в минута	0-255							
Изоляционно напрежение	3,75kV AC за време 1 минута							
Потребление	Max. 3W				0,2W			
Конектори	2 x WAGO 231-311/026-000, част от доставката							
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>							
Температурен диапазон	-20°C до +55°C							
Температура на съхранение	-30°C до +75°C							
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща							
Покритие	IP20							
Позиция в 5/8-16 слотова шина	3 / 6							

Табл. 36 – Модули с дигитални входове – преки

Модул	DI20-UAS	DI20-UAM	DI20-UAL	DI20-UPS	DI20-UPM	DI20-UPL	DI20-UPX	DI20-UPXL
Брой входове	20							
Видове входове	Активни (свързване със сух контакт)				Пасивни (свързване с външно напрежение, двата полюса)			
Протокол за връзка	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, HiOCOM2							
ниво H	свързано	свързано	свързано	9-25V	20-60V	35-60V	75-150V	150-300V
ниво L	изключено	изключено	изключено	0-4V	0-10V	0-17V	0-20V	0-60V
Ток на входа	3,6mA	2,4mA	2,4mA	2,5-7mA	1,9-6mA	1,7-3mA	1,3-2,7mA	1-2mA
SW филтър за ниво H и L	0 – 327,675s, интервал 5ms							
Разрешен брой на промените в минута	0-255							
Изоляционно напрежение	3,75kV AC в рамките на 1 минута							



Потребление	Max. 3,5W	0,5W
Конектори	2 x WAGO 231-311/026-000, част от доставката	
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>	
Температурен диапазон	-20°C до +55°C	
Температура на съхранение	-30°C до +75°C	
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща	
Покритие	IP20	
Позиция в шината	Произволна позиция	

Табл. 37 – Модули с дигитални входове – непреки (подчинена единица)

## 5.9.4 Описание на конекторите

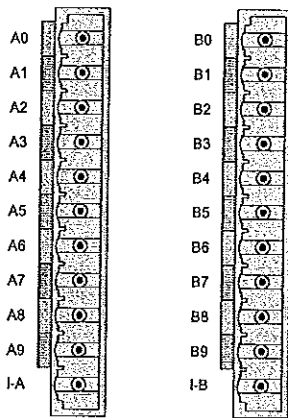


Рис. 41 – WAGO конектори

Клема	Описание	Клема	Описание
A0	DI0	B0	DI10
A1	DI1	B1	DI11
A2	DI2	B2	DI12
A3	DI3	B3	DI13
A4	DI4	B4	DI14
A5	DI5	B5	DI15
A6	DI6	B6	DI16
A7	DI7	B7	DI17
A8	DI8	B8	DI18
A9	DI9	B9	DI19
I-A	Обща клема за всички входове DI0-DI9 (свързано с I-B)	I-B	Обща клема за входове DI0-DI9 (свързано с I-A)

Табл. 38 – Описание на конекторите

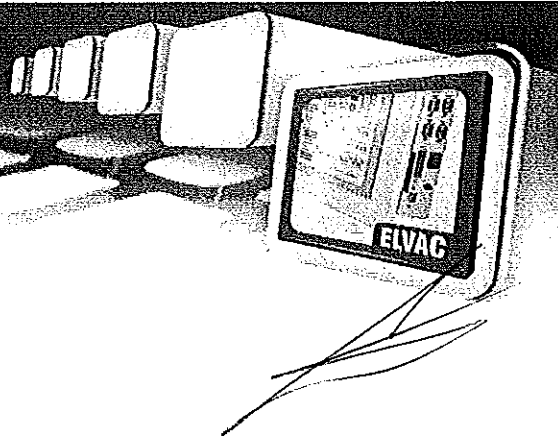
Модулите с дигитални входове са оборудвани с два ключови 11-пинови конектори WAGO. Под всяка входна клема е поставен LED диод за индикация на възбудането на входа. На всеки конектор има една обща клема за група от десет входа.

## 5.9.5 Описание на сигнализацията на модулите

Възбудането на входа е сигнализирано с LED диод при всеки вход.



**Наръчник на потребителя**



### 5.9.6 Upgrade на фърмуера

Както при всички устройства RTU от продукцията на фирма ELVAC АД е възможно в непреките модули с дигитални входове (със собствен процесор) да се осъществява дистанционна актуализация на FW. За това е нужен специализиран софтуер, напр. „Център за комуникация RTU“. В режим на актуализация на фърмуера не функционира мониторингът на дигиталните входове. След приключване на актуализацията се преминава към нормална дейност на модула.



Наръчник на потребителя

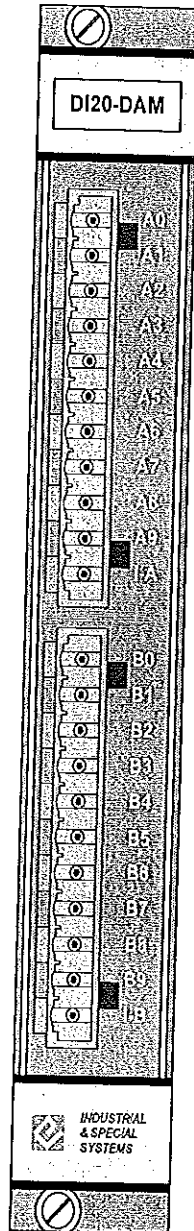
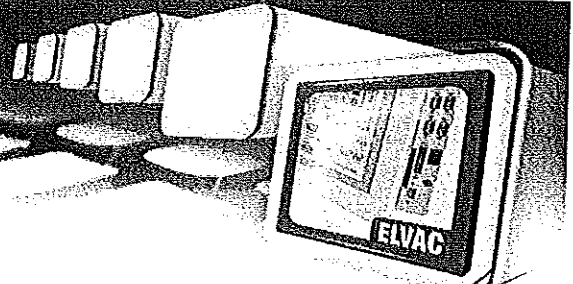


Рис. 42 – RTU7M-DI20-DAM



## 5.10 Модул с комбинирани дигитални входове/изходи

### 5.10.1 Общо описание

Модулът предлага 10 дигитални входа, 5 релсови изхода с 4 свързващи контакта и един превключващ контакт.

#### Дигитални входове

Дигиталните входове са галванично изолирани от устройството, но не са изолирани помежду си. Модулите с дигитални входове за устройство RTU7M се произвеждат в два основни варианта:

- преки DI, активни
- преки DI, пасивни

#### Преки DI

Модулът с преки дигитални входове е с хардуерни входове, свързани пряко с дигиталните входове на главния процесор на устройството RTU7M. Процесорът оценява входящите сигнали, филтрира ги и т.н. Максимално един модул може да бъде поставен във ваната на RTU7M. Предимство тук е поддържането на автоматизиращи функции, каквото е напр. условното управление (свързващо реле на основата на състоянието на входовете на модула с преки DI).

#### Активни DI

До възбуждане на входа се стига след закачане на прилежащите входящи клеми с външен контакт в обща клема. На модула е монтиран собствен галванично изолиран източник на напрежение със съответна големина според типа.

#### Пасивни DI

Тези входове нямат монтиран източник на възбуждащо напрежение. Активират се чрез външно напрежение със съответна големина според типа модул.

Дигиталните входове са моделирани с период 5 ms. Интервалът на моделиране може да се намали до 1 ms. При обработката следва филтриране на промените на сигналите. За двете логически нива може да бъде настроен времеви филтър. Ако промяната на дигиталните входове продължава според настроеното време, се определя валидно логическо ниво и се изпраща към главната система, ако това се изисква. При промяна се наблюдава надхвърляне на определения максимален брой промени за минута. Когато максималният брой на промените е надхвърлен, стойността се предава с телеметрична грешка. По този начин се предотвратява излишният пренос на трептящи стойности.

Освен използването на тези модули като прости дигитални входове с едно- или двубитова сигнализация, възможно е и използването им за преброяване на импулси, измерване на периоди със съхранение на състоянието в резервната памет в приложението „измерване потреблението на енергия“. Това зависи от използвания фърмуер.

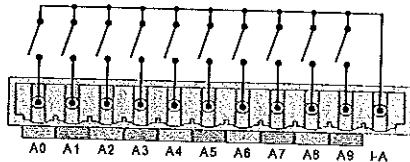
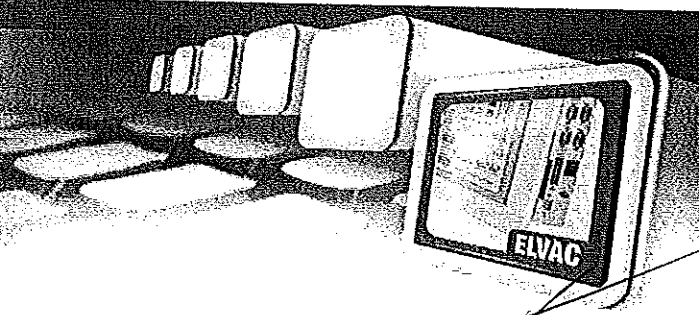


Рис. 43 – Активни DI

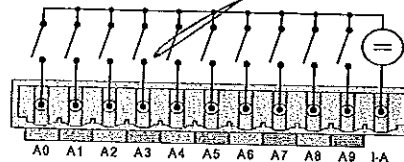


Рис. 44 – Пасивни DI

### Дигитални изходи

Дигиталните изходи в комбинирания модул се произвеждат във варианта пряко DO. Релетата са възбуджани чрез оперативен възбудител пряко от дигиталните изходи на главния процесор на устройството RTU7M. Този модул може да бъде поставен максимално един във ваната RTU7M. Предимството тук е поддръжката на автоматизираните функции и условното управление (свързване на реле на основа състоянието на входовете).

### Обезпечаване на дигиталните изходи

Голямо внимание е обърнато на защитата при случайно свързване на дигиталния изход. В устройствата тип RTU7 това решение е на равнище хардуер и софтуер:

- на равнище софтуер е използвано двуфазно управление чрез свързващо реле. Устройството трябва да получи две сходни нареждания за свързване на релето в определен часови интервал, за да може командата да се изпълни.
- при хардуера всяко реле е управлявано от два драйвъра (възбудители). За да се осъществи свързването, трябва двата драйвъра да бъдат активирани едновременно. Всеки драйвър е управляван от собствен процесор.

### Специални функции

В зависимост от типа фърмуер, някои дигитални изходи могат да имат запазена функция. Например скачването на нагревателя в зависимост от температурата измервана от външен датчик (функции на термостата, темперирание на разпределителя), функции за управление на силовия елемент при оценка на заземяването, късите съединения или свръхтока и т.н.

## 5.10.2 Означение на модулите

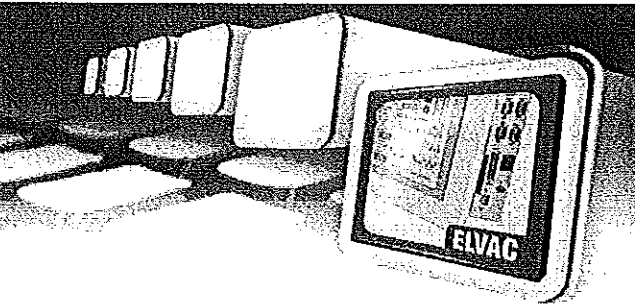
DI10-xyz DO05-w

X – версия

- D – пряко свързване на входовете с главния процесор

Y – версия

- A – входовете са активни (включване със сух контакт, използване на вътрешен DC/DC преобразувател за захранване на входовете).
- P – входовете са пасивни (възбуждащото напрежение е външно)


**Z – версия**

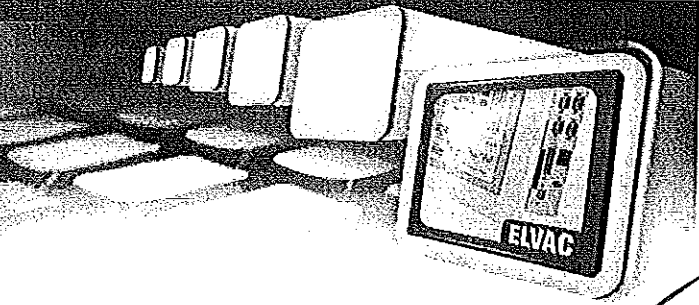
- S – входове са оразмерени на 12V
- M – входове са оразмерени на 24V
- L – входове са оразмерени на 48V
- X – входове са оразмерени на 110V
- XL – входове са оразмерени на 220V

**W – версия**

- D – свързващото реле е управлявано от сигнали пряко от главния процесор на устройството

**5.10.3 Техническа спецификация на модулите**

Модул	DI10-DAS DO05-D	DI10-DAM DO05-D	DI10-DAL DO05-D	DI10-DPS DO05-D	DI10-DPM DO05-D	DI10-DPL DO05-D	DI10-DPX DO05-D	DI10-DPXL DO05-D
Брой входове	10							
Видове входове	Активни (пренос със сух контакт)			Пасивни (свързване чрез външно напрежение, двата полюса)				
Пренос на състояния	Пряко включване на входовете към главния процесор							
Ниво H	свързано	свързано	свързано	9-25V	20-60V	35-60V	75-150V	150-300V
НивоL	изключен o	изключен o	изключен o	0-4V	0-10V	0-17V	0-20V	0-60V
Ток на входа	3,6mA	2,4mA	2,4mA	2,5-7mA	1,9-6mA	1,7-3mA	1,3-2,7mA	1-2mA
SW филтър за нива H и L	0 – 327,675s, интервал 5ms							
Разрешен брой промени в минута	0-255							
Изоляционно напрежение	3,75kV AC в рамките на една минута							
Брой изходи	4 свързвачи и 1 свързвач/ изключващо контактно реле							
Настройка на време за свързване	10 ms до 655 s, стъпка 10ms							
Протокол за връзка	-							
Диелектрична якост контакт -бобина	5KV AC в рамките на 1 минута							
Диелектрична якост между разкачените контакти	1KV AC в рамките на 1 минута							
Възможно натоварване на контактите	8A@250V AC, 8A@24V DC							
Трайност	2x10 <sup>7</sup> цикъла							
Свързващо реле	Защита срещу случайно свързване Свързване, управлявано с дигитални сигнали пряко от главния процесор							
Потребление	Max. 3,5W			Max. 1,3W				
Конектори	2 x WAGO 231-311/026-000, съставна част от доставката							
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>							
Температурен диапазон	-20°C до +55°C							
Температура на съхранение	-30°C до +75°C							
Влажност на ок.среда	30% - 95%RH некондензираща							
Предпазно покритие	IP20							



Позиция в 5/8-16 слотови шини	3 / 6 <sup>(1)</sup>
-------------------------------	----------------------

Табл. 39 - Модул с комбинирани дигитални входове /изходи

<sup>(1)</sup> От октомври 2012 картата може да съдържа до 8 слотови шини. Относно картите с по-предишна дата на производство, осъществете контакт с производителя.

Характеристиката за натоварване на релето е в глава 5.8.3.

## 5.10.4 Описание на конекторите

Модулите с комбинирани дигитални входове и изходи са с монтирани с два ключови 11-пинови конектори WAGO. Под входящата клемма на дигиталните входове е разположен LED диод за индикация на възбуждането на входа.

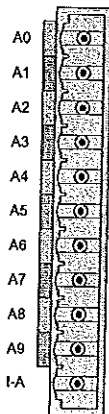


Рис. 45 – Конектор с дигитални входове

Клема	Описание
A0	D10
A1	D11
A2	D12
A3	D13
A4	D14
A5	D15
A6	D16
A7	D17
A8	D18
A9	D19
I-A	Обща клемма за входове D10-D19 (свързано с I-B)

Табл. 40 – Описание на конекторите

Вторият ключов 11-пинов конектор на модула се използва за дигиталните изходи. Той има 5 дигитални изхода с четири свързващи контакта и един превключващ контакт.



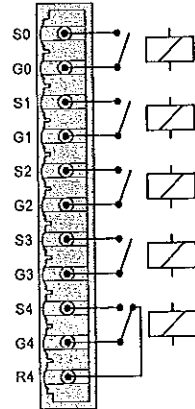


Рис. 46 – Конектор с дигитални изходи

### 5.10.5 Описание на сигнализацията на модулите

За възбуждането на входовете сигнализира LED диод на всеки вход.

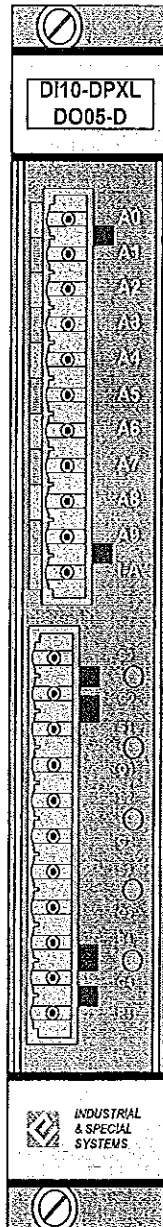


Рис. 47 – RTU7M-DI10-DO5

## 5.11 МОДУЛИ ЗА ПРЯКО АНАЛОГОВО ИЗМЕРВАНЕ

### 5.11.1 Общо описание

Тези модули служат за корекция на измервания сигнал на вътрешния унифициран сигнал за напрежението, който след това е обработван от главния процесор на устройството. След корекцията, сигналът е свързан към входовете на АД преобразувателя. Измервателният процес провежда според типа модул и firmware приемствено измерване на напрежението, тока и според нуждите, провежда тяхната дигитална филтрация. Модулът позволява тестването на всеки период от сигналите на междинни състояния и съотнасянето към тях на реално време на системата, надхвърлянето на границата с разделителна способност до една милисекунда. С примерно измерените моментни стойности се пресмятат ефективните стойности и други необходими величини. Освен това, модулите гарантират галванично изолиране и защита на аналоговите входове на устройството (според типа модул) от свръхнапрежение. В устройство RTU7M могат да се монтират максимално два модула с пряко измерване, като разширяването на броя на аналоговите входове е възможно да се осъществи с помощта на модули с непряко измерване. Обхватите са избрани така, че да може устройството лесно да се включи към различни мониторингови управленски приложения в промишлеността и преди всичко в енергетиката. След консултация с производителя са възможни и други, извън описаните тук диапазони на измерване.

#### Модули AI-MTI

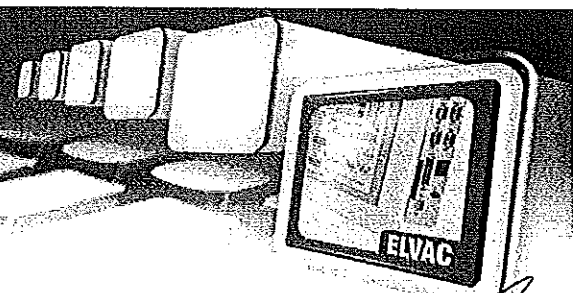
Това са модули за измерване на променлив ток в диапазони, които зависят от типа модул. На входовете са монтирани точно измерващи трансформатори на тока. Някои видове модули са снабдени с дву - диапазонни скали на измерване за повишаване точността на измерване в номиналния диапазон. Предимство е възможността за високата им степен на натоварване, необходима главно в приложенията на енергетиката при детекция на аварийните състояния (късо съединение, свръхток, при заземяване). Модулите са подходящи за измервания и в други промишлени области. Входовете са галванически изолирани от устройството, между входящите проводници са монтирани защити срещу свръхнапрежение (обща клема изведена на Faston).

#### Модули AI-MTU

Модули с измерващи трансформатори на напрежението за променливи измервания. Основният диапазон е 100V AC. Пренатоварването е 1,2Un и по този начин напълно задоволява приложенията в промишлеността и енергетиката. Входовете са галванически изолирани от устройството, между входящите проводници са монтирани защити срещу свръхнапрежение (обща клема, изведена на Faston).

#### Модули AI-I/xx

Модули за измерване на променлив или постоянен ток. Предлагани са във варианти с галванична изолация или без такава.



## Модули AI-U/xx-I

Модули с галванична изолация за измерване на постоянно и променливо напрежение. При някои видове, входовете са пригодени за пряко използване с датчици за съпротивление или обем на напрежението. Типични приложения тук са DOUS или Reclosery.

### 5.11.2 Означения на модулите

AI-MTxxx

xxx – версия

- I/5 – 3x измерващи токови трансформатори 5A, пренатоварване 4 xIn до 20A
- I/1 – 3x измерващи токови трансформатори 1A, пренатоварване 4 xIn до 4A
- I/5-1 – 3x измерващи токови трансформатори 5A
- U – 3x измерващи трансформатори на напрежението 100Vac, пренатоварване 1,2Un до 120V
- U/400 – 3x измерващи трансформатори на напрежението 400Vac, пренатоварване 1,2Un до 480V

AI-nxy/r/p-z

n – брой канали (без означение = 3)

x – версия

- I – измерване на тока
- U – измерване на напрежението

y – версия

- A – само AC измерване
- D – само DC измерване
- Без ограничение - AC/DC измерване

r – номинален диапазон (в mA или във V)

p – диапазон при пренатоварване – измерване (в mA или във V)

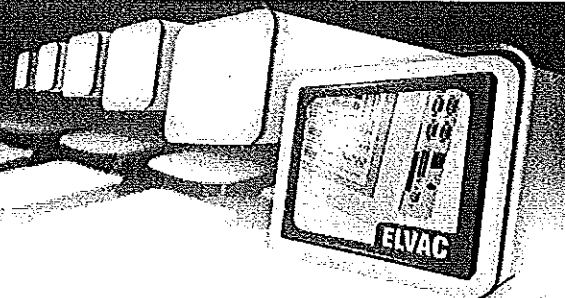
-z– изолация

- I – изолиран вход на измерването от вътрешността на устройството
- без ограничение – без изолация

### 5.11.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	AI-MTI/5	AI-MTI/1	AI-MTI/5-1	AI-MTU	AI-MTU/400
Измервана величина	Ток			Напрежение	
Брой входове	3				
Номинален диапазон	5A AC	1A AC	5A AC	100V AC	400V AC
Пренатоварване	20A AC в прод.на 1 минута, 200A AC 1s	4A AC в прод.на 1 минута, 100A AC 1s	5A AC Постоянно	120V AC постоянно	480V AC Постоянно (520V AC импулсно)
Потребление на фаза	<0,1VA при 5A	<0,05VA при 1A	<0,1VA при 5A	<0,1VA при 100V	<0,05VA при 230V

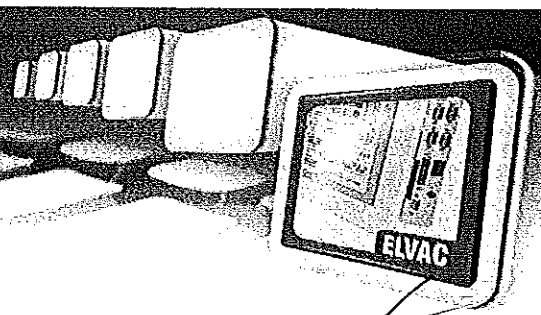




Диапазон в RTU UC (тип устройство 176)	0 – 20A	0 - 4A	0 - 5A	0 - 120V	0 - 520V
Диапазон в RTU UC (тип устройство 175)	0 – 5A	0 – 1A	0 – 5A	0 – 120V	0 – 520V
Вид вход	изолиран 4kV			Изолиран 3,7kV	
Точност на измерване (в номинален диапазон)	± 0,5%				
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1,5%	-	-	± 0,5%	
Обработка на сигналите	10-битов A/D преобразувател				
Моделиране	Според използвания firmware				
Работно потребление	+5Vap./0,1W; -5Vap./0,1W				
Конектори	3 x конектор WAGO; пряко свързване на проводника; сечение на проводника 0,08-2,5mm <sup>2</sup>				
Температурен диапазон	-20°C до +55°C				
Температура на съхранение	-30°C до +75°C				
Влажност на ок. среда	30% - 95% RH некондензираща				
Предпазно покритие	IP20				
Позиция в 5/8-16 спотова шина	5 / 8			4, 5 / 7, 8	

Табл. 41 – Техническа спецификация на модули с измерващи трансформатори

Модул	AI-I/05	AI-I/10	AI-I/20	AI-I/20-E	AI-I/20-I	AI-3I/10/20-I
Измервана величина	Ток					
Брой входове	3 (4 при поискване)					
Номинален диапазон	5mA AC ±5mA DC	10mA AC ±10mA DC	20mA AC ±20mA DC	20mA AC ±20mA DC	20mA AC ±20mA DC	10mA AC ±10mA DC
Пренатоварване	20mA AC постоянно ±20mA DC постоянно	40mA AC постоянно ±40mA DC постоянно	40mA AC постоянно ±40mA DC постоянно	80mA AC постоянно ±80mA DC постоянно	40mA AC постоянно ±40mA DC постоянно	20mA AC постоянно ±20mA DC постоянно
Диапазон в RTU UC (тип устройство 176)	0 - 20mA	0 - 40mA	0 - 40mA	0 - 80mA	0 - 40mA	0 - 20mA
Диапазон в RTU UC (тип устройство 175)	0 – 5mA	0 – 10mA	0 - 40mA	0 – 20mA	0 - 40mA	0 - 20mA
Видове входове	Неизолиран	Неизолиран	Неизолиран	Неизолиран	Изолиран 4kV	Изолиран 4kV
Точност на измерване (в номиналния диапазон)	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 1%
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1%					
Обработка на сигналите	10-битов A/D преобразувател					
Моделиране	Според използвания firmware					



Работно потребление	+5Van./0.1W -5Van./0.1W		+5Vdig./1W +5Van./0.1W -5Van./0.1W		
Конектори	1 x WAGO 231-308/037-000, съставна част от доставката; сечения на проводника 0,08-2,5mm <sup>2</sup>				
Темп. диапазон	-20°C до +55°C				
Температура на съхранение	-30°C до +75°C				
Влажност на ок. среда	30% - 95%RH некондензираща				
Предпазно покритие	IP20				
Позиция в 5/8-16 слотова шина	За 3 входа позиция 5 / 8 За 4 входа позиция 5 / 8	4,5 / 7,8 4,5 / 8	5 / 8 5 / 8	4,5 / 7,8 4,5 / 8	4,5 / 7,8 4,5 / 8

Табл. 42 – Техн. спецификация на модулите без измерващи трансформатори за измерване на тока

Модул	AI-U/1-I	AI-U/1a-I	AI-U/2	AI-UA/1-I	AI-UA/2-I	AI-U/10-I
Използване	Замяна за SADS устройство датчик за съпротивление 220M/0,5M	Замяна за SADS устройство датчик за съпротивление 82M/0,5M	VN датчик FSI36	Капацитетен датчик 20-25pF	Капацитетен датчик 50-60pF	-
Измервана величина	Напрежение					
Брой входове	3 (4 при поискване)					
Номинален диапазон	1V AC ±1V DC	1V AC ±1V DC	2V AC ±2V DC	1V AC	2V AC	10V AC ±10V DC
Пренатоварване	1,2V AC ±1,2V DC	1,2V AC ±1,2V DC	8V AC пост. ±8V DC постоянно	1,2V AC пост.	2,4V AC пост.	12V AC пост. ±12V DC постоянно
Диапазон в RTU UC (тип устройство 176)	0 – 1,2V	0 - 1,2V	0 - 8V	0 – 1,2V	0 – 2,4V	0 - 12V
Диапазон в RTU UC (тип устройство 175)	0 – 1,2V	0 – 1,2V	0 – 2V	0 – 1,2V	0 – 2,4V	0 - 12V
Вид входове	Изолиран 4kV		Неизолиран	Изолиран 4kV		
Точност на измерване (в номинален диапазон)	± 0,5%					
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 0,5%					
Обработка на сигналите	10-битов A/D преобразувател					
Моделиране	Според използвания firmware					
Работно потребление	+5Van./0.1W -5Van./0.1W +5Vdig./1W	+5Van./0.1W -5Van./0.1W +5Vdig./1W	+5Van./0.1W -5Van./0.1W	+5Van./0.1W -5Van./0.1W +5Vdig./1W	+5Van./0.1W -5Van./0.1W +5Vdig./1W	+5Van./0.1W -5Van./0.1W +5Vdig./1W
Конектори	1 x WAGO 231-308/037-000, съставна част от доставката; сечение на проводника 0,08-2,5mm <sup>2</sup>					
Темп. диапазон	-20°C до +55°C					
Температура на съхранение	-30°C до +75°C					
Влажност на ок. среда	30% - 95%RH некондензираща					
Предпазно покритие	IP20					
Позиция в 5/8-16 слотова шина	За 3 входа позиция 4, 5 / 7,8 За 4 входа позиция 4, 5 / 8		5 / 8 5 / 8	За 3 входа позиция 4, 5 / 7,8 За 4 входа позиция 4, 5 / 8		

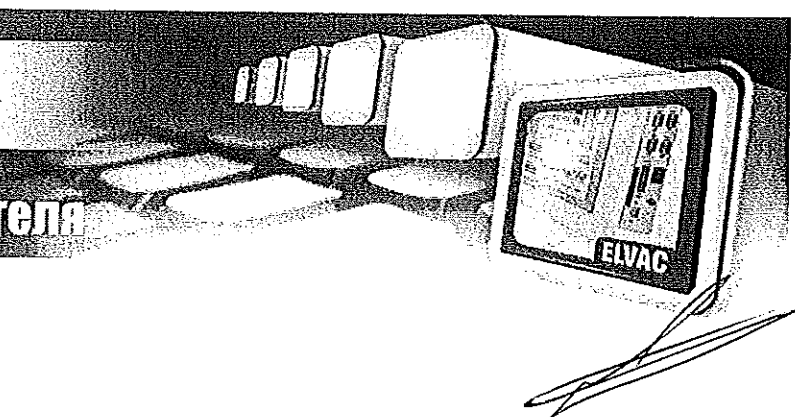


Табл. 43 – Техническа спецификация на модулите без измерващи трансформатори за измерване на напрежението

Об.бележка: На позицията на модули 7 а 8 в шината е приложено освен напрежение +5V (в техническата спецификация означено +5Vdig.) също аналогово ±5V (в техническата спецификация означено +5Van. а -5Van.). Работното потребление на отделните равнища на напрежение е в таблицата по-горе.

## 5.11.4 Описание на конекторите

### Модули AI-MTI, AI-MTU

На модулите на монтирани 3 конектора WAGO с пряко свързване на проводника. Конекторът е изобразен на рисунката, а свързването на конекторите е представено в таблицата по-долу. Точка● означава началото на намотаване. Модулите AI-MTI имат обратно начало на намотаване в сравнение с AI-MTU. На челната страна на модула е изведена обща защитна клемма срещу свръх напрежение. (Faston). Препоръчително е тази клемма да се свърже със заземяващ винт на устройството.

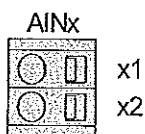


Рис. 48 – Конектор AI-MTI, AI-MTU

Модули AI-MTU		
Фаза	Описание	Клеми
U <sub>L3</sub>	AIN1	11 ● (1●)
		12 (2)
U <sub>L2</sub>	AIN2	21 ● (3●)
		22 (4)
U <sub>L1</sub>	AIN3	31 ● (5●)
		32 (6)

Табл.44 – Свързване AI-MTU

Модули AI-MTI		
Фаза	Описание	Клеми
I <sub>L3</sub>	AIN1	11 (1)
		12 ● (2●)
I <sub>L2</sub>	AIN2	21 (3)
		22 ● (4●)
I <sub>L1</sub>	AIN3	31 (5)
		32 ● (6●)

Табл.45 – Свързване AI-MTI

### Модули AI-Ixxx а AI-Uxxx

На модулите е монтиран един ключов 8-пинов конектор WAGO - виж Рис. 49. При тези карти, клемата С е обща за всички входове, като е вътрешно свързана. Към нея се свързва или нулев проводник N или GND, в зависимост от приложението.

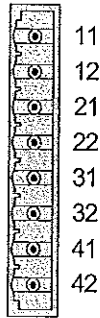
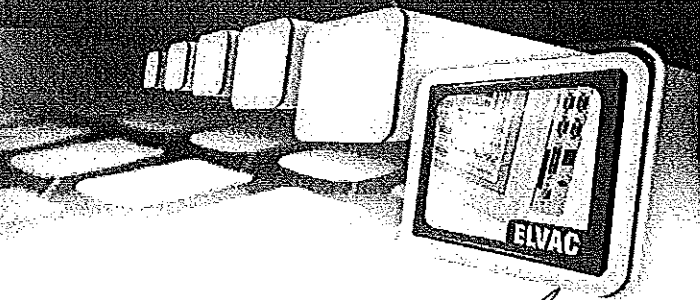


Рис. 49 – Конектор AI-Ixxx а AI-Uxxx

Модули AI-Ixxx а AI-Uxxx		
Фаза	Клеми	Описание
L <sub>3</sub>	11 (1●)	AIN3
	12 (2)	C
L <sub>2</sub>	21 (3●)	AIN2
	22 (4)	C
L <sub>1</sub>	31 (5●)	AIN1
	32 (6)	C
	41 (7●)	NC/AIN4 (ако е монтиран)
	42 (8)	C

Табл. 46 – Описание на конекторите

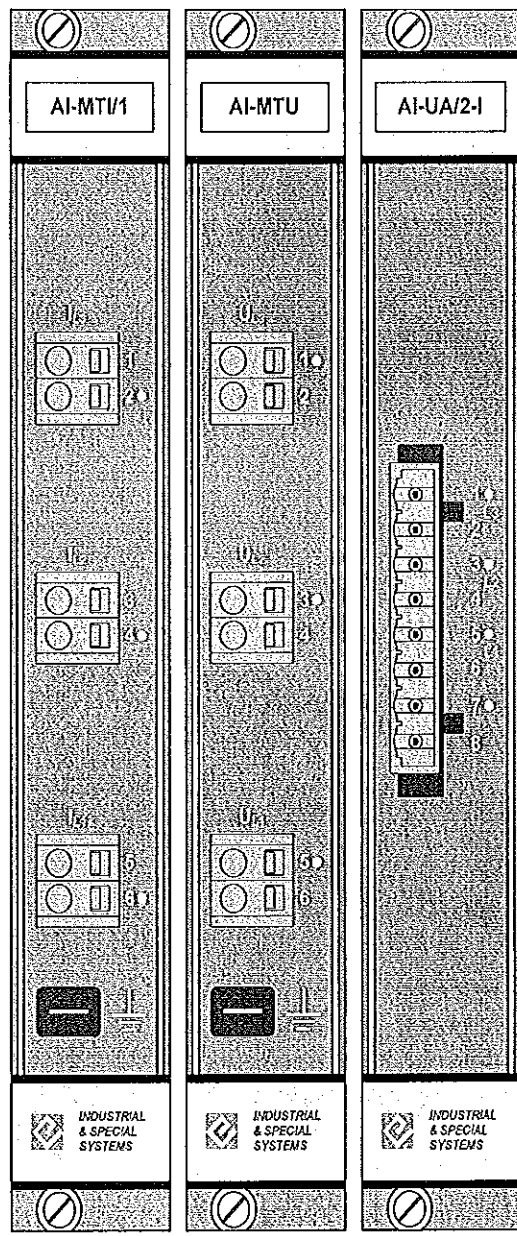
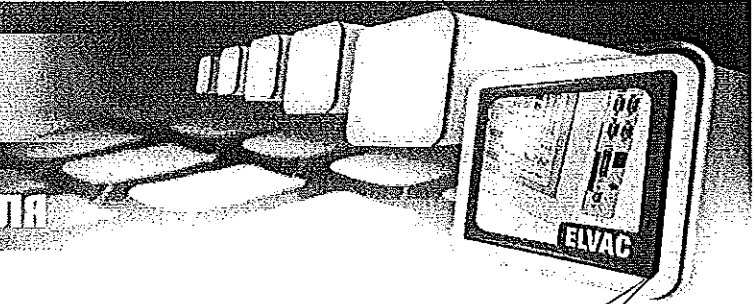
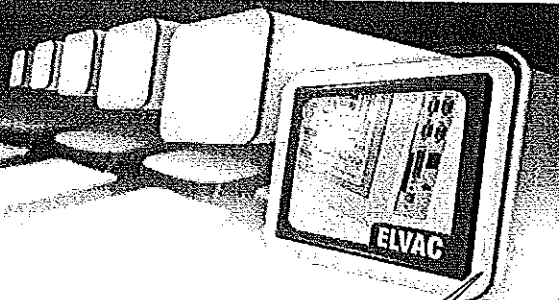


Рис. 50 – Модули за преки аналогови измервания





## 5.12 МОДУЛИ ЗА НЕПРЕКИ АНАЛОГОВИ ИЗМЕРВАНИЯ

### 5.12.1 Общо описание

Модулите за непреки измервания са снабдени със собствен мощен сигнален процесор за обработка на измерваните сигнали. В този случай устройството RTU7M служи само като мост за връзка при преноса на данни.

#### Модули M3ZD

Използваеми са като общи входове за ток  $\pm 20$  mA DC или 20 mA AC. Пренатоварването е 2 xIn. Произвеждат се като едно или две самостоятелни устройства на един модул тип розетка с или без изолация. В приложенията на енергетиката модулите се използват като индикатори на късо съединение, свръхток и заземяване. Подходящи са преди всичко за използване в кабелните мрежи.

При трифазните променливи измервания периодично е измервана ефективната стойност на тока в отделните фази, по-нататък ефективната стойност I0 и средните стойности на тока. Прави се оценка и на преминаването на настроените параметри за отделните фазови токове и ток I0. За преминаване на границите след определеното време се сигнализира за заземяване, късо съединение или свръхток. Функцията аварийни протоколи не е въведена.

#### Модули M3ZQ

За разлика от предходните M3ZD, изпълненията на модулите M3ZQ са под формата на самостоятелно устройство с четири или два трифазни измерващи токове с галванична изолация. Отделните входове са галванично изолирани от останалата част на устройството. Трифазното измерване на тока се обработва от мощен сигнален процесор. За всяко трифазно измерване са предвидени функциите регистриране на къси съединения, свръхток и заземяване. Може да се избира функцията оценка на късите съединения и свръхток, като се активират филтри според първите хармонични съставки на измервания сигнал. При авария, отделните аварийни индикатори предлагат аварийни протоколи във формат COMTRADE или в бинарни файлове.

Модулите M3ZD и M3ZQ поддържат протоколи за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и HIOCom2.

Всички параметри за оценка на аварийните състояния в управлението, автоматичен пренос на измервания и автоматичен пренос на съобщения за аварии са дистанционно параметризирани, като в останалите устройства от типа RTU7. Устройствата позволяват и дистанционна функция upgrade firmware.

След консултация с производителя са възможни и други варианти на входове.

#### Модули AI-xID/20/20-I

Тези модули са предназначени за измерване на изходящи DC токови сигнали от датчика и измерващите преобразуватели. Произвеждани са с различен брой входове (3, 6, по желание на клиента до 9 или 12). Всички входове са галванично изолирани от останалата част на устройството. Отделните входове не са галванично отделени един от друг. Обхватът на измерване е параметризиран в RTU UC. На разположение са с диапазони 0-20mA DC, 4-20mA DC, -20 до +20mA DC. Измерванията на тока са обработвани от мощен



сигнален процесор. Ако измерената стойност е извън параметризирания обхват на измерване, измерените стойности се пренасят като невалидни.

Тези модули поддържат протоколи за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и HIOCom2. Всички граници и параметри за автоматичен пренос на измерванията са дистанционно параметризирани като при другите устройства от типа RTU7. Също така устройствата позволяват дистанционно upgrade firmware.

## 5.12.2 Означения на модулите

### A, M3Zx-yzu

x – версия:

- D – модул с макс. две M3Z без протоколи
- Q – модул с макс. четири M3Z с протоколи

y – версия:

- 1 – монтирано едно M3Z (3 канала)
- 2 – монтирани две M3Z (6канала)
- 4 –монтирани четири M3Z (12 канала)

z– версия:

- I – изолирана версия ( изолирани 3 и 3 канала при версията M3ZD, при варианта M3ZQ са отделени входовете от останалата част на устройството)
- N – неизолирана версия

u – версия:

- S – диапазон на измерване 0-20mA DC
- Диапазон на измерване 20mA AC,  $\pm 20$ mA DC

### B, AI-nxy/r/p-z

n – брой канали:

- 3, 6, 9, 12 – брой на монтираните аналогови входове

x – U/I версия:

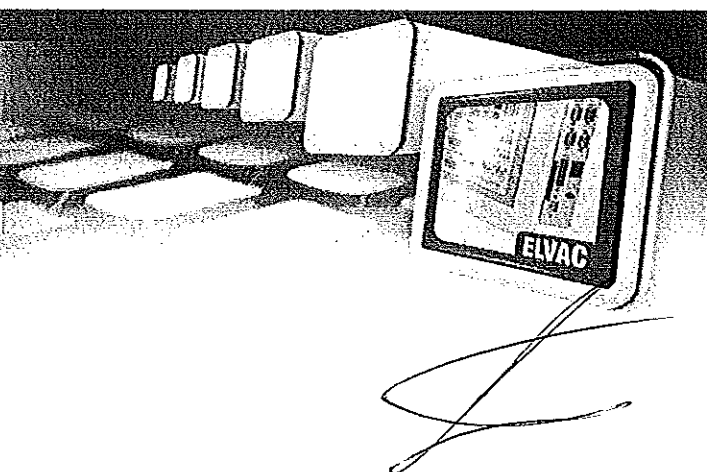
- I – измерване на тока
- U – измерване на напрежението

Y – тип измерване:

- A – AC измерване
- D – DC измерване
- Без ограничение AC/DC измерване

r – номинален диапазон (в mA или в V)

p – диапазон при пренатоварване – измерване (в mA или в V)



Z – изолация:

- I – изолирана версия
- Без ограничения – без изолация

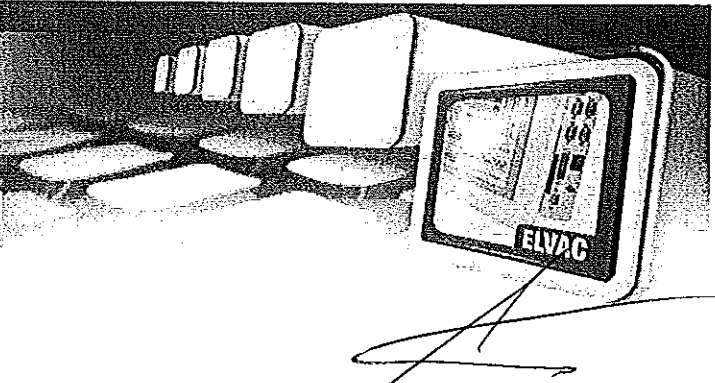
### 5.12.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	M3ZD-1I	M3ZD-2I	M3ZD-2IS	M3ZQ-2I	M3ZQ-4I
Брой входове	3	2x3	2x3	2x3	4x3
Тип на входовете	Изолирани 2,5kV с прод. 1 минута	Изолирани 2,5kV с прод. 1 мин. (изол. вход/изходи помежду си 2x3 входа)		Диференциращи входове изолирани 2,5kV с прод. 1 минута	
Протоколи за връзка	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, NIOCom2				
Измерване на сигнала	Собствен процесор, 10-битов A/D преобразувател				
Измервана величина	Ток				
Номинален диапазон	20mA AC ±20mA DC		20mA DC	20mA AC ±20mA DC	
Пренатоварване	40mA AC постоянно ±40mA DC постоянно		-	40mA AC постоянно ±40mA DC постоянно	
Диапазон в RTU UC	0 - 40mA		0 - 20mA	0 - 40mA	
Точност на измерване	± 0,5%		± 1%	± 0,5%	
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1%		-	± 1%	
Моделиране	Според използвания firmware				
Потребление	1W	2W		1,5W	3W
Конектори	1 x WAGO 231-308/037-000, съставна част от доставката	2 x WAGO 231-308/037-000, съставна част от доставката		2 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката	4 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>			0,08-1,5mm <sup>2</sup>	
Температурен диапазон	-20°C аž +55°C				
Темп. на съхранение	-30°C аž +75°C				
Влажност на ок. среда	30% - 95%RH некондензираща				
Предпазно покритие	IP20				
Позиция в шината	Произволна позиция				

Табл. 47 – Модули за аналогови измервания – непреки, означение A

Модул	AI-12I/5/6-I	AI-3ID/20/20-I	AI-6ID/20/20-I
Брой входове	4x3	1x3	2x3
Тип на входовете	Диференцирани изолирани входове 2,5kV с прод. 1 мин.		
Протоколи за връзка	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, NIOCom2		
Измерване на сигналите	Собствен процесор, 10-битов A/D преобразувател		
Измервана величина	Ток		
Номинален диапазон	5mA AC ±5mA DC	0 - 20mA DC 4 - 20mA DC ±20mA DC	





Пренатоварване	6mA AC постоянно ±6mA DC постоянно	±24mA DC постоянно	
Диапазон в RTU UC	0 – 6mA	0 – 20mA за измерване 0 – 20mA 0 – 20mA за измерване ±20mA 4 – 20mA за измерване 4 – 20mA	
Входящо съпротивление	130Ω	26,5Ω	
Точност на измерване	± 0,5%		
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1%	± 0,5%	
Моделиране	Според използвания firmware		
Потребление	3W	1,5W	2W
Конектори	4 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката	1 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката	2 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката
Сечение на проводника	0,08-1,5mm <sup>2</sup>		
Температурен диапазон	-20°C до +55°C		
Темп. на съхранение	-30°C до +75°C		
Влажност на ок. среда	30% - 95%RH некондензираща		
Предпазно покритие	IP20		
Позиция в шината	Произволна позиция		

Табл. 48 – Модули за аналогови измервания - непреки, означение B

## 5.12.4 Описание на конекторите

### Модули M3ZD

На модула е монтиран един ключов 8-пинов конектор WAGO. Конекторът е изобразен на Рис. 51. Конекторът е разделен на две половини по 4 пина, една четворка от пинове за едно M3Z.

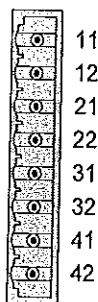
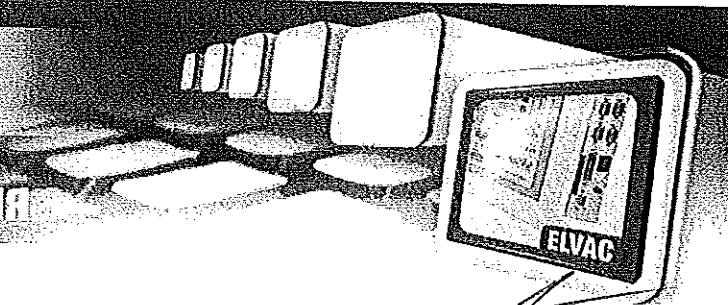


Рис. 51 – Конектор M3ZD

Клема	Устройство M3Z	Описание
11	M3Z1	I1
12		I2
21		I3
22		GND
31	M3Z2	I1
32		I2
41		I3
42		GND

Табл. 49 – Описание на конекторите

### Модули M3ZQ, AI-xI, AI-xID

На модулите са монтирани 2 или 4 ключови 5-пинови конектори WAGO (според вида модули). Конекторът е изобразен на Рис. 52.

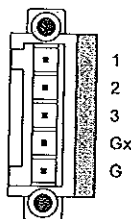


Рис. 52 – Конектор M3ZQ

Клема	Описание
1	I1
2	I2
3	I3
Gx	Обща GND за M3Z-x
G	Вътрешна аналогова GND

Табл. 50 – Описание на конектора

### 5.12.5 Описание на свързването на входовете на модулите M3ZQ

Хардуерно аналоговите входове представляват диференцирани усилватели, които винаги обработват сигнала от гледна точка на собствената клема Gx, която е обща винаги за 3 токови входа (един канал M3Z). На модула тези клеми са означени като G1, G2, G3, G4. Тази конфигурация на входовете е изгодна за елиминирание на паразитни влияния при измерване на тока от MTP при заземяване на изходите MTP в тяхна близост.

Освен в приложенията в енергетиката, аналоговите входове могат да се използват в други области, като там изпълняват ролята на независими стандартни входове 0-40mA (DC и AC).

На Рис. 53 е представено препоръчителното свързване на аналоговите входове. Аналоговите входове се свързват с изходите на измерващите трансформатори на тока. Измерващите трансформатори на тока са заземявани в областта на датчиците. Всички клеми GND на RTU устройство трябва да бъдат заземени в една от VN камери с проводник със сечение 2,5mm<sup>2</sup>. За това заземяване е задължително използването на отделен проводник.

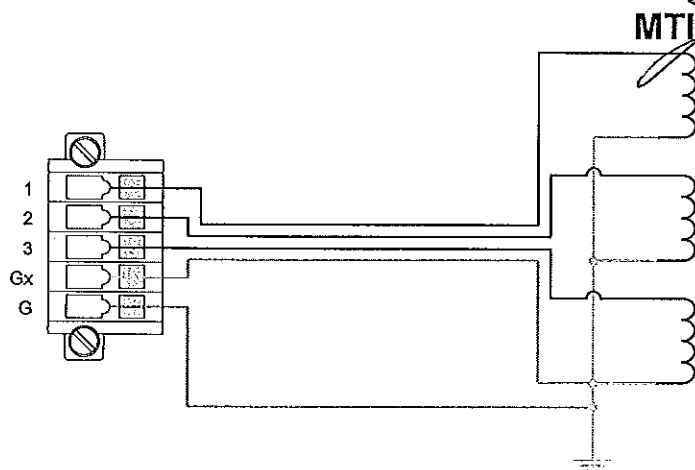
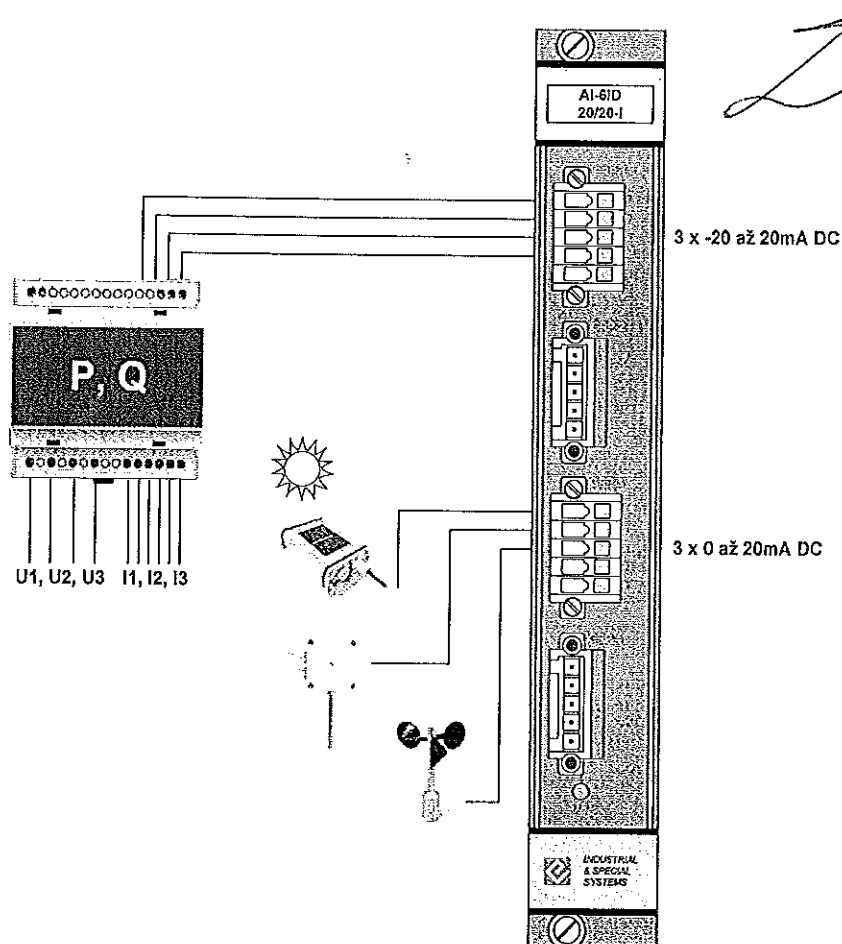
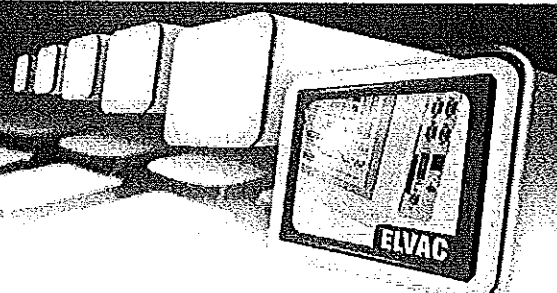


Рис. 53 – Свързване на аналоговите входове M3ZQ

### 5.12.6 Описание свързването на входове на модул AI-xID/20/20-I

Хардуерно аналоговите входове представляват диференцирани усилватели, които винаги обработват сигнала от гледна точка на собствената клемма Gx, която е винаги обща за 3 токови входа. На модула тези клеми са означени като G1, G2, G3, G4. Тази конфигурация на входовете е изгодна за елиминиране на паразитни влияния.

На Рис. 53 е представено препоръчителното свързване на аналоговите входове във вариант за модул AI-6ID.



## 5.12.7 Описание на сигнализацията

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
STAT (червена за M3ZD, зелена за M3ZQ, AI-xI, AI-xID)	Премигва с честота 5 Hz	Устройството чака потвърждение за изпратено съобщение
	Премигва с честота 0,5 Hz	Устройството е в нормален режим
	Свети постоянно	Устройството е в състояние upgrade firmware, LED ZK и ZS са изключени
ZK (жълта за M3ZD, червена за M3ZQ)	Не свети	В последните 60 минути не е регистрирано късо съединение
	Премигва с честота 0,5 Hz	В последните 60 минути е регистрирано късо съединение
	Свети постоянно	Регистрирано е късо съединение
ZS (жълта)	Не свети	В последните 60 минути не е регистрирано заземяване
	Премигва с честота 0,5 Hz	В последните 60 минути е регистрирано заземяване
	Свети постоянно	Зарегистрирано е заземяване

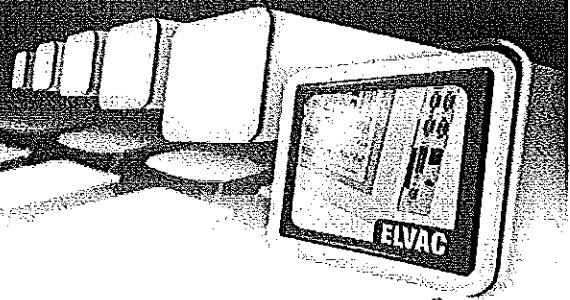


Табл. 51 – Описание на сигнализицията за модули M3ZD

### 5.12.8 Upgrade firmware

Подобно както при всички устройства RTU, които са произведени от фирма ELVAC АД, е възможно осъществяването на дистанционно upgrade FW в модулите на непреките аналогови входове (снабдени със собствен процесор). За тези нужди е необходим специализиран софтуер, например „Център за връзки“ RTU. В режим на актуализация на firmware не функционират измерванията на аналоговите входове, пресмятането на стойностите и защитните функции. Състояние Stav „upgrade firmware“ е сигнализиран чрез постоянно светещ LED STATUS. След довършване на upgrade firmware се пристъпва към обновяване на нормалната дейност на модула.

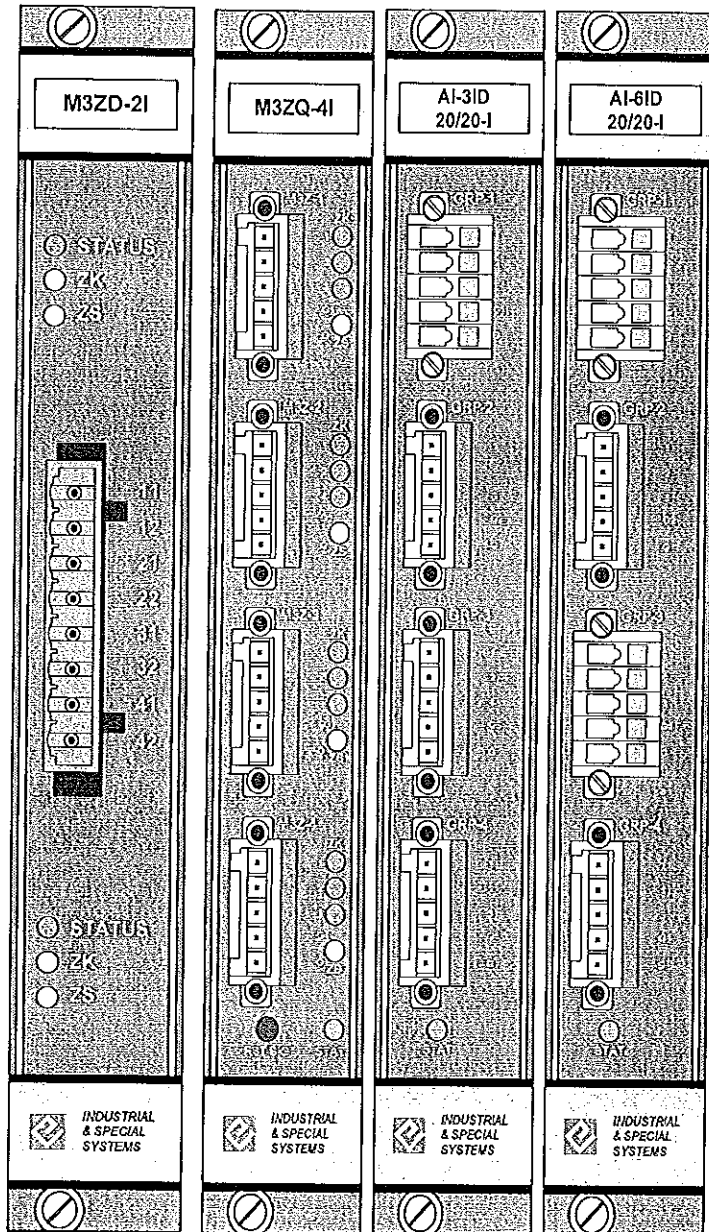


Рис. 54 - RTU7M-M3ZD-2I, RTU7M-M3ZQ-4I, RTU7M-AI-3ID/20/20-I, RTU7M-AI-6ID/20/20-I

## 5.13 МОДУЛИ ЗА НЕПРЯКО АНАЛОГОВО ИЗМЕРВАНЕ - КОМБИНИРАНИ

### 5.13.1 Общо описание

Тези модули са снабдени със собствен мощен сигнализационен процесор за обработка на измерваните сигнали. В този случай, приложението при устройството RTU7M е под формата на комуникационен мост за пренос на данни. Отделните модули от тази серия зависят от типа и модела на аналоговите входове, предназначени за специфични приложения.

#### Модул M3ZQ-AI

Този модул е снабден с една група трифазни входове за напрежение 1V AC, една група трифазни входове за ток 5mA AC и шест входа 0-20mA DC (+/-20mA DC). Модулът се използва в приложеното диспечерско управление и за мониторинг на възобновяемите източници на енергия.

Аналоговите входове в първите две групи са предназначени за свързване към модули от типа EXT AI-MTI, EXT-AI-MTU, които са монтирани при измерващи трансформатори на тока или напрежението. Аналоговите входове от следващите две групи (общо 6 аналогови входа) преди всичко са предназначени за свързване на датчици и преобразуватели на електрически (P, Q) или неелектрически величини (температура, експониране,...).

Трифазните измервания на тока и напрежението в първите две групи аналогови входове са обработвани от мощен сигнален процесор на модула. Измерват се и други величини като например: U12, U23, U13, P, Q, S, f, и др. Модулът не предлага защитни функции и протоколи от аварии. Модулите M3ZQ-AI поддържат протоколи за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и HIOCom2. Всички настройки за автоматичен пренос на измерванията са дистанционно параметризирани, като при другите устройства от серията RTU7. Също така устройствата правят възможно дистанционно upgrade firmware.

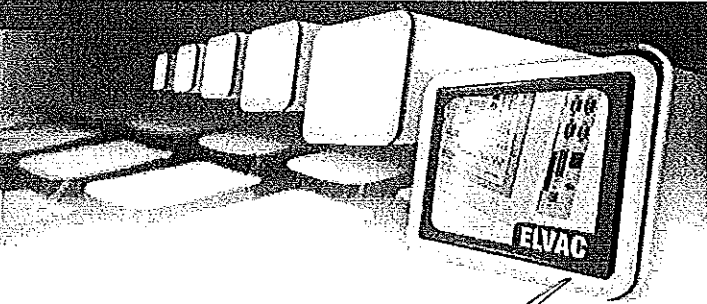
#### Модул M3ZQ-BI

Този модул е снабден с две групи трифазни входове за ток 5mA AC и две групи трифазни входове за напрежение 20mA AC. Отделните входове са галванично изолирани от останалата част на устройството. Трифазните измервания на тока са обработвани от мощен сигнален процесор. За всяко трифазно измерване се поддържат функциите на индикатори на къси съединения, свръхток и заземяване. По избор е възможно активирането на филтри за оценка на късите съединения и свръхток според първата хармонична група от измерени сигнали. При аварии отделните аварийни индикатори предлагат протоколи на аварията във формат COMTRADE или в бинарни файлове.

Аналоговите входове в първите две групи GRP-1 а GRP2 са предназначени за свързване към модули от EXT AI-MTI, на които са монтирани измерващи трансформатори на тока. Аналоговите входове в следващите две групи GRP-3 и GRP-4 преди всичко са предназначени за свързване на измерващите трансформатори на тока с изход 20mA.

Модулите M3ZQ –BI поддържат комуникативни протоколи IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и HIOCom2.

Всички граници за оценка на аварийните състояния в управлението, параметрите за автоматичен пренос на измерванията и за автоматичен пренос на съобщения за аварии са дистанционно параметризирани като при другите устройства от типа RTU7. Също така устройствата позволяват дистанционно upgrade firmware.



## Модул EP, без DI/DO

Този модул е снабден с една група трифазни входове за напрежение 100V или 230V ( $U_n$ ) с пренатоварване 1,2 или 1,3x $U_n$  (модулът измерва до тези стойности). На модула са на разположение и три входа за ток 20mA или 1-5A. Входовете с диапазон 20mA са оптимизирани за използване с измервачи трансформатори за тока от серия MegMT с преобразуване xA/20mA. Пренатоварването на тези входове е 10xI<sub>n</sub> (модулът измерва до тези стойности). Вариант с входове 1-5A е предназначен за два вида приложения. При свързване с МТІ с преобразуване xA/1A са предназначени за приложения от типа - сигнализатор на заземявания и къси съединения, в този случай пренатоварването е 10xI<sub>n</sub> (модулът измерва до тези стойности). Втори тип приложения е свързване с МТІ xA/5A. В този случай пренатоварването е само 2xI<sub>n</sub> (модулът измерва до тези стойности), а модулът в тази свързка е предназначен за приложения - измервания на P, Q, U, I. И в двата случая максималното пренатоварване на аналоговия вход е 100A с продължителност 1 секунда.

Трифазните измервания на тока и напрежението са обработвани с мощен сигнален процесор на модула. Доизмервани са и други величини като например: U<sub>12</sub>, U<sub>23</sub>, U<sub>13</sub>, P, Q, S, f, и др. Двете групи входове са галванично изолирани от останалата част на устройството с изолация 4kV AC с продължителност 1 минута. В същото време, тази изолация е и между двете групи аналогови входове, като ги отделя една от друга.

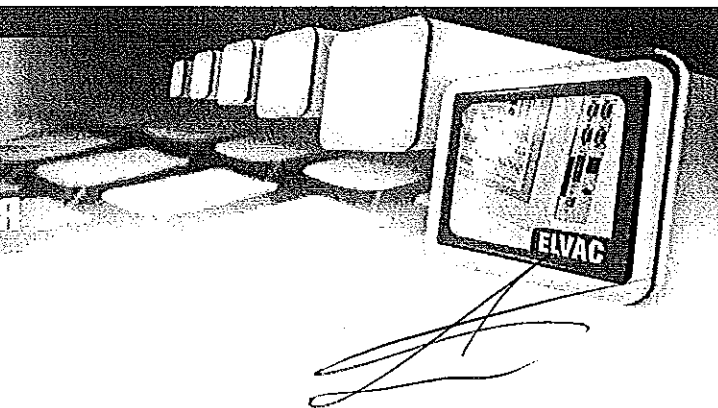
Модулът предлага два блока защитни функции с възможност за локална и дистанционна сигнализация за аварийите и регистратор на протоколите с аварии. От защитните функции са поддържани функциите 50,51,67,50N,51N,67N-1, защита от напрежения и фреквенции, асиметрия при тока и напрежението, чувствителна на земна защита. На предната страна на модула се намират шест LED светлини с възможности за програмиране, които са използвани за локално сигнализиране на аварии. Функциите LED е възможно да бъдат на програмирани в RTU UC с помощта на изрази. За локална reset сигнализация е възможно използването на бутон RST, чиито функции също могат да бъдат на програмирани.

Модулите EP поддържат протоколи за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP3и HIOCom2. Всички настройки за автоматичен пренос на измерванията са дистанционно параметризирани, като при другите устройства от серията RTU7. Също така, устройствата правят възможно дистанционно upgrade firmware.

## 5.13.2 Техническа спецификация на модулите

Модул	M3ZQ-AI		
Брой входове	4x3		
Видове входове	Диференцирани входове, изолирани с 2,5kV в продължение на 1 минута		
Протоколи за връзка	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, HIOCom2		
Измерване на сигналите	Собствен процесор, 10-битов A/D преобразувател		
Група входове	GRP-1	GRP-2	GRP-3, GRP-4
Измервана величина	3 x напрежение	3x ток	6 x ток
Номинален диапазон	1V AC ±1V DC	5mA AC ±5mA DC	0 – 20mA DC 4 – 20mA DC ±20mA DC
Пренатоварване	1,2V AC ±1,2V DC	6mA AC постоянно ±6mA DC постоянно	±24mA DC постоянно
Диапазон в RTU UC	0 – 1,2V без модул EXT 0 – 120V с EXT AI-MTU/100 0 – 480V с EXT AI-MTU/400	0 – 6mA без модул EXT 0 – 1,2A с EXT AI-MTI/1 0 – 6A с EXT AI-MTI/5	0 – 20mA за измерване 0 – 20mA 0 – 20mA за измерване ±20mA 4 – 20mA за измерване 4 – 20mA
Точност на измерване	± 0,5%		



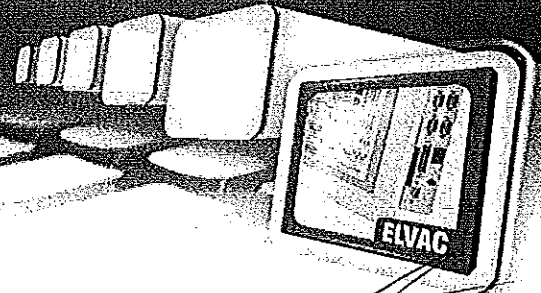


Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1%
Моделиране	Според използвания firmware
Потребление	3W
Конектори	4 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката
Сечения на проводника	0,08-1,5mm <sup>2</sup>
Температурен диапазон	-20°C до +55°C
Температура на съхранение	-30°C до +75°C
Влажност на околната среда	30% - 95%RH некондензираща
Предпазно покритие	IP20
Позиция в шината	Произволна позиция

Табл. 52 – Модул M3ZQ-AI за непреки аналогови измервания

Модул	M3ZQ-BI	
Брой входове	4x3	
Видове входове	Диференцирани входове изолирани с 2,5kV в прод. на 1 минута	
Протоколи за връзка	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, NUCOM2	
Измерване на сигналите	Собствен процесор, 10-битов A/D преобразувател	
Група входове	M3Z-1, M3Z-2	M3Z-3, M3Z-4
Измервана величина	6 x ток	6x ток
Номинален диапазон	5mA AC ±5mA DC	20mA AC ±20mA DC
Пренатоварване	10mA AC постоянно ±10mA DC постоянно	40mA AC ±40mA DC
Диапазон в RTU UC	0 – 10mA без модул EXT 0 – 2A с EXT AI-MTI/1 0 – 10A с EXT AI-MTI/5	0 – 40 mA
Точност на измерване	± 0,5%	
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1%	
Моделиране	Според използвания firmware	
Потребление	3W	
Конектори	4 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката	
Сечение на проводника	0,08-1,5mm <sup>2</sup>	
Температурен диапазон	-20°C до +55°C	
Температура на съхранение	-30°C до +75°C	
Влажност на околната среда	30% - 95%RH некондензираща	
Предпазно покритие	IP20	
Позиция в шината	Произволна позиция	

Табл. 53 - Модул M3ZQ-BI за непреки аналогови измервания



Модул	EP-3U/100/120-3I/20/200-I	EP-3U/230/295-3I/20/200-I	EP-3U/100/120-3I/1-5A/10A-I	EP-3U/230/295-3I/1-5A/10A-I	
Тип входове	Входове за ток и напрежение, изолирани 4kV AC в прод. на 1 мин. от останалата част на устройството и двете групи една от друга				
Протоколи за връзка	IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, DNP3, HIОCom2				
Измерване на сигнала	Собствен процесор, 16-битов A/D преобразувател				
Входове за напрежение	Брой входове	3			
	Номинален диапазон	100V AC ±100V DC	230V AC ±230V DC	100V AC ±100V DC	230V AC ±230V DC
	Пренатоварване	120V AC постоянно ±120V DC постоянно	295V AC постоянно ±295V DC постоянно	120V AC постоянно ±120V DC постоянно	295V AC постоянно ±295V DC постоянно
	Диапазон в RTU UC	0 – 120V	0 – 295V	0 – 120V	0 – 295V
	Потребление на входа	70mW при 120V	0,1W при 295V	70mW при 120V	0,1W при 295V
	Точност на измерване	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%
	Точност на измерване (при пренатоварване)	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%
Входове за ток	Брой входове	3			
	Номинален диапазон	20mA AC ±20mA DC	20mA AC ±20mA DC	1A AC ±1A DC	1A AC ±1A DC
	Пренатоварване	200mA AC постоянно ±200mA DC постоянно 2A AC за 1 сек. ±2A DC за 1 сек.	200mA AC постоянно ±200mA DC постоянно 2A AC за 1 сек. ±2A DC за 1 сек.	5A AC постоянно ±5A DC постоянно 10A AC в прод. на 1 мин. ±10A DC в прод. на 1 мин. 100A AC за 1 сек. ±100A DC за 1 сек.	5A AC постоянно ±5A DC постоянно 10A AC в прод. на 1 мин. ±10A DC в прод. на 1 мин. 100A AC за 1 сек. ±100A DC за 1 сек.
	Диапазон в RTU UC	0 – 200 mA	0 – 200 mA	0 – 10 A	0 – 10 A
	Потребление на входа	35mW при 200mA	35mW при 200mA	0,85W при 10A	0,85W при 10A
	Точност на измерване	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%
	Точност на измерване (при пренатоварване)	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%	± 0,3%
Моделиране	Според използвания firmware				
Потребление	2,5W				
Конектори	1 x WAGO 231-704/026-000, 1 x WAGO 231-308/107-000/WAGO, součást dodávky				
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>				
Температурен диапазон	-20°C / +55°C				
Температура на съхранение	-30°C / +75°C				
Влажност на ок. среда	30% - 95%RH некондензираща				
Предпазно покритие	IP 20				
Позиция в шината	Произволна позиция				

Табл. 54 - Модули EP, без DI/DO

## 5.13.3 Описание на конекторите

### Модули M3ZQ-AI

На модулите са монтирани ключови 4-пинови конектори WAGO (според вида модул). Конекторът е изобразен на Рис. 55.

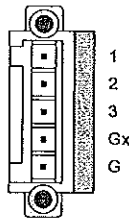


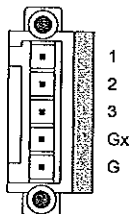
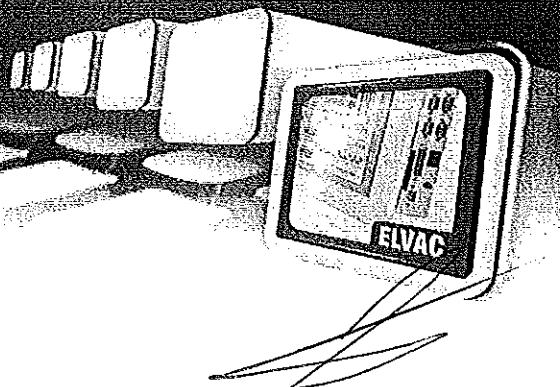
Рис. 55 – Конектор M3ZQ-AI

Клема	Описание
1	U1 (1V)
2	U2 (1V)
3	U3 (1V)
G1	обща GND за U1, U2, U3
G	вътрешна аналогова GND
1	I1 (5mA)
2	I2 (5mA)
3	I3 (5mA)
G1	обща GND за I1, I2, I3
G	вътрешна аналогова GND
1	I4 (±20mA DC)
2	I5 (±20mA DC)
3	I6 (±20mA DC)
G1	обща GND за I4, I5, I6
G	вътрешна аналогова GND
1	I7 (±20mA DC)
2	I8 (±20mA DC)
3	I9 (±20mA DC)
G1	Обща GND за I7, I8, I9
G	вътрешна аналогова GND

Табл. 55 – Описание на конекторите

### Модули M3ZQ-BI

На модулите са монтирани ключови 4-пинови конектори WAGO (според вида модул). Конекторът е изобразен на Рис. 56.



Клема	Описание
1	I1
2	I2
3	I3
Gx	обща GND за M3Z-x
G	вътрешна аналогова GND

Рис. 56 - Конектор M3ZQ-BI

Табл. 56 – Описание на конектора

### Модули EP, без DI/DO

На модула е монтиран един 4-пинов конектор WAGO за три входа на напрежение и един 8-пинов конектор WAGO за три входа за ток. При този конектор 2 от клемите остават неизползвани. Конекторът за токовите входове има защита на страничните винтове срещу непредвидена екстракция и разпояване на токовата верига. Конекторът е изобразен на Рис. 57 и Рис. 58.

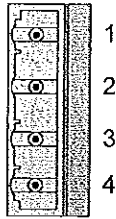
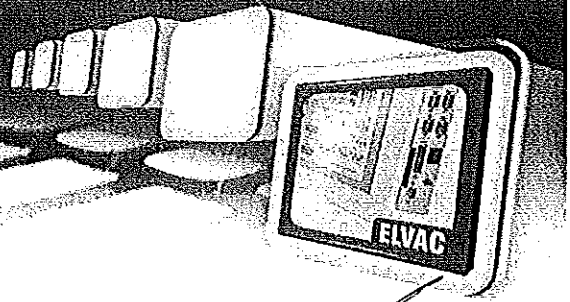


Рис. 57 – Конектор на входове за напрежение модул EP

Клема	Описание
1	UL1 – фазово напрежение L1
2	UL2 – фазово напрежение L2
3	UL3 – фазово напрежение L3
4	UN – обща клема за L1, L2, L3

Табл. 57 – Описание на конектора

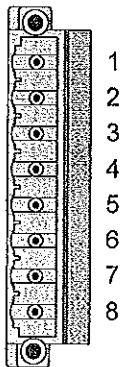


Рис. 58 – Конектор на входове за ток модул EP

Клема	Описание
1	IL1 – фазов ток L1
2	IN1 – обща клема
3	Не се свързва
4	IL2 – фазов ток L2
5	IN2 – обща клема
6	Не се свързва
7	IL3 – фазов ток L3
8	IN3 – обща клема

Табл. 58 - Описание на конектора

## 5.13.4 Описание на свързване за модули, комбинирани аналогови входове

### Модули M3ZQ-AI

Хардуерно аналоговите входове са съставени от диференциращи усилватели, които обработват сигнала винаги от гледна точка на собствената клема Gx, която винаги е обща за 3 входове на напрежение или ток. На модула тези клеми са означени като G1, G2, G3, G4. Тази конфигурация от входове е ценна при елиминиране на паразитните влияния при измерване на тока от MTI или MTU при заземяване на изходите MTP в тяхна близост.

На Рисунка 59 е представено препоръчителното свързване на аналоговите входове в приложенията Диспечерско управление OZE при използване на външните модули от типа EXT AI-MTI, EXT AI-MTU.

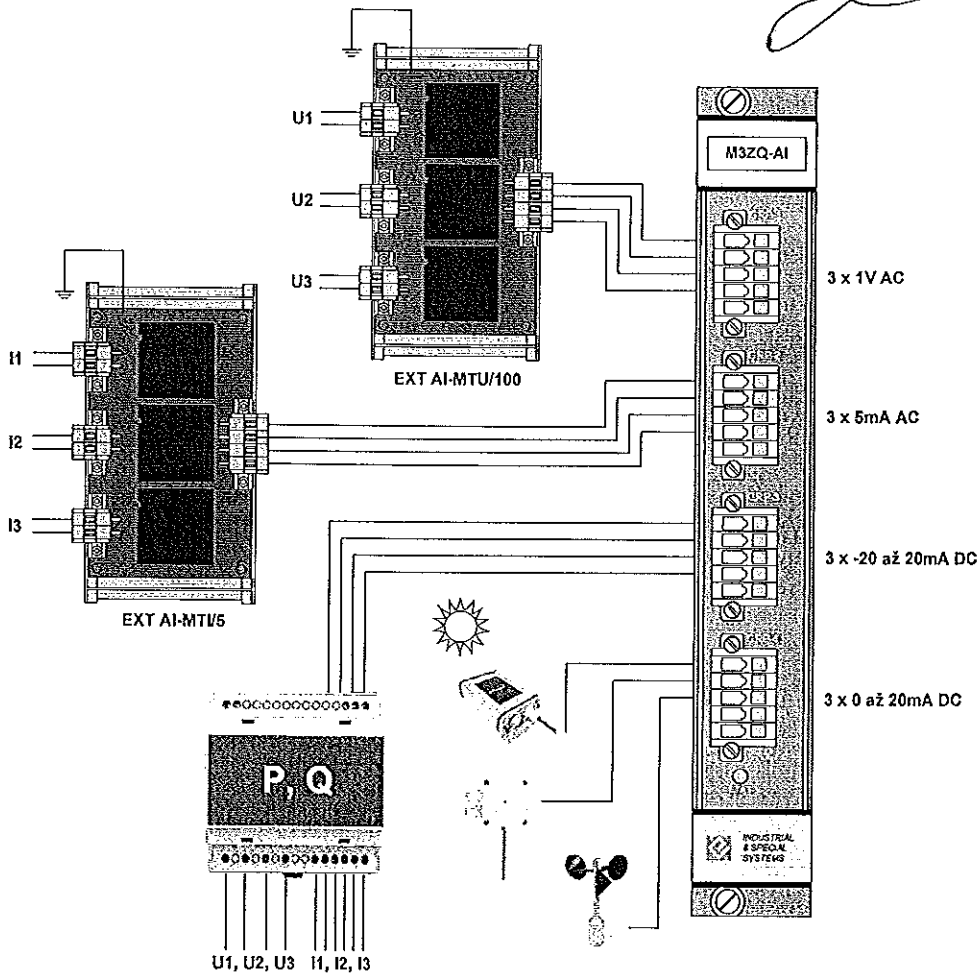


Рис. 59 – Примерно свързване на аналоговите входове RTU7M M3ZQ-AI, мониторинг OZE

### Модули M3ZQ-BI

Хардуерно аналоговите входове са съставени от диференциращи усилватели, които обработват сигнала винаги от гледна точка на собствената клемма Gx, която е обща за 3 входове на ток (един канал M3Z). На модула, тези клемми са означени като G1, G2, G3, G4. Тази конфигурация от входове е ценна при елиминирание на паразитни влияния при измерване на тока от МТР при заземяване на изходите МТР в тяхна близост.

В области на приложение извън енергетиката, аналоговите входове могат да бъдат използвани като независими стандартни входове 0-5mA, 0-10mA, 0-20mA или 0-40mA (DC и AC). На Рисунка 60 е представено препоръчително свързване на аналоговите входове с външни модули от типа EXT AI-MTI,

измерващи трансформатори на тока с изходи 20mA. Подробна схема на свързване на групите входове M3Z-3 и M3Z-4 е представено на Рисунка 53.

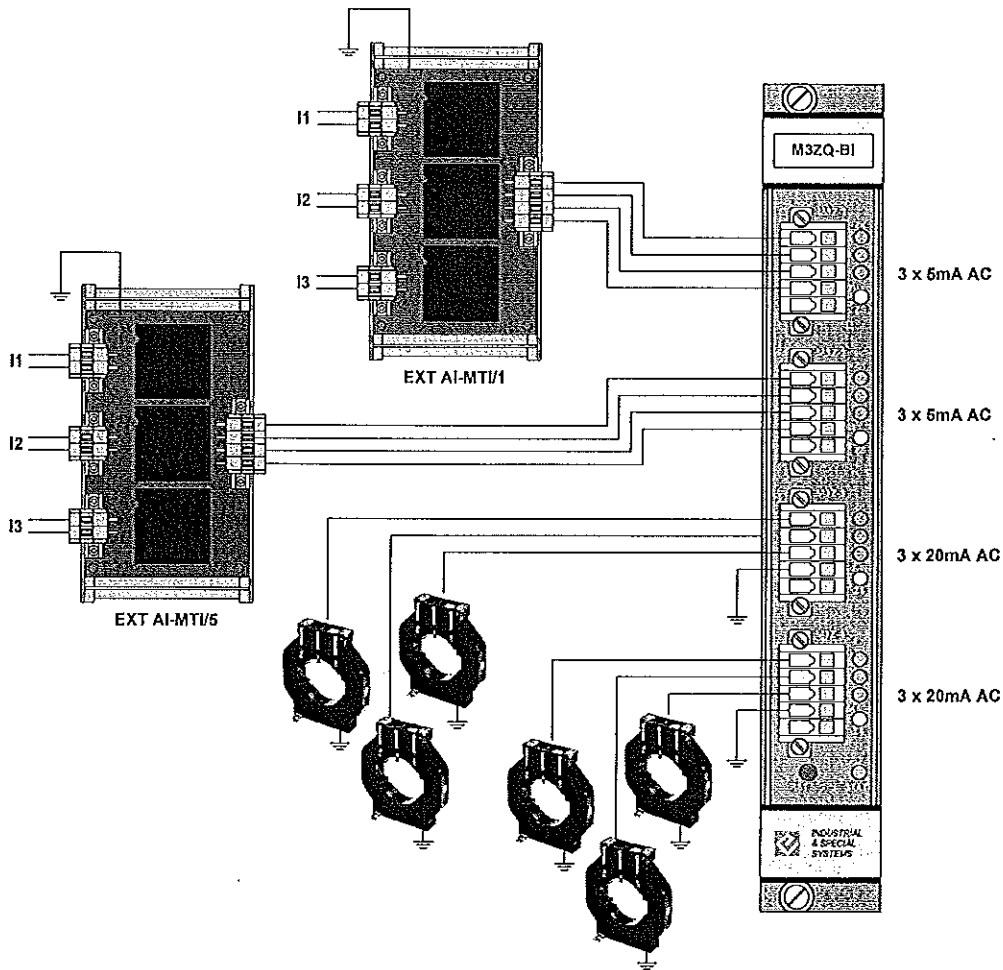
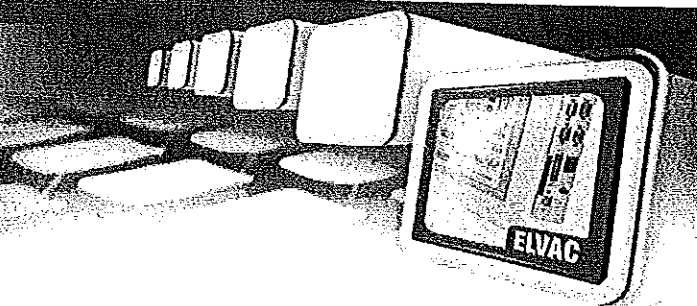


Рис. 60 – Пример за свързване на аналоговите входове RTU7M M3ZQ-BI

### Модули EP, без DI/DO

При свързване на входовете за напрежение се препоръчва инсталирането на подходящ предпазител за всеки фазов проводник. Аналоговите входове за напрежение са галванично отделени от останалата част на устройството RTU и от входовете за ток. При входовете за ток трябва на външните конектори да се свържат клеми 2, 5, 8 (IN1, IN2, IN3).



## 5.13.5 Описание на сигнализацията и управлението

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
STAT (зелена)	Премигва с честота 5 Hz	Устройството чака за потвърждение на изпратено съобщение
	Премигва с честота 0,5 Hz	Устройството е в нормален режим
	Свети постоянно	Устройството е в състояние upgrade firmware, LED ZK и ZS са изключени

Табл. 59 – Описание на сигнализацията за модули M3ZQ-AI

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
STAT(зелена)	Премигва с честота 5 Hz	Устройството чака за потвърждение на изпратено съобщение
	Премигва с честота 0,5 Hz	Устройството е в нормален режим
	Свети постоянно	Устройството е в състояние upgrade firmware, LED ZK и ZS са изключени
ZK(червена)	Не свети	В последните 60 минути не е регистрирано късо съединение
	Премигва с честота 0,5 Hz	В последните 60 минути е регистрирано късо съединение
	Свети постоянно	Регистрирано е късо съединение
ZS(жълта)	Не свети	В последните 60 минути не е регистрирано заземяване
	Премигва с честота 0,5 Hz	В последните 60 минути е регистрирано заземяване
	Свети постоянно	Регистрирано е заземяване

Табл. 60 – Описание на сигнализацията за модули M3ZQ-BI

Функционални LED F1 до F6 при модул EP нямат никаква стационарна сигнална функция. Светването / премигването може да се конфигурира от потребителя при параметризация на модула с помощта на RTU Потребителски център чрез логични изображения. В изображенията е на разположение бутон RST. По този начин например, могат да се реализират индикации на състоянията на повреда на измерваните изводи и техния reset с помощта на бутона RST, според потребностите на конкретното приложение на модула.

LED	Състояние	Описание на сигнализация
S (зелена)	Премигва с честота 5 Hz	Устройството чака за потвърждение на изпратено съобщение
	Премигва с честота 0,5 Hz	Устройството е в нормален режим
	Свети постоянно	Устройството е в състояние upgrade firmware
F1 / F6(червена)	Според настройките	Според настройките

Табл. 61 – Описание на сигнализацията за модули EP

## 5.13.6 Upgrade firmware

Както във всички устройства RTU от продуктите на фирма ELVAC АД е възможно в модулите на непреките аналогови входове (със собствен процесор) да се осъществява дистанционен upgrade на FW. За това е нужен специализиран софтуер, напр. „Център за комуникация RTU“. В режим на актуализация на фърмуера не функционира измерването на аналоговите входове, изчисляването на стойности и защитната функция. След приключване на актуализацията се преминава към нормална дейност на модула.



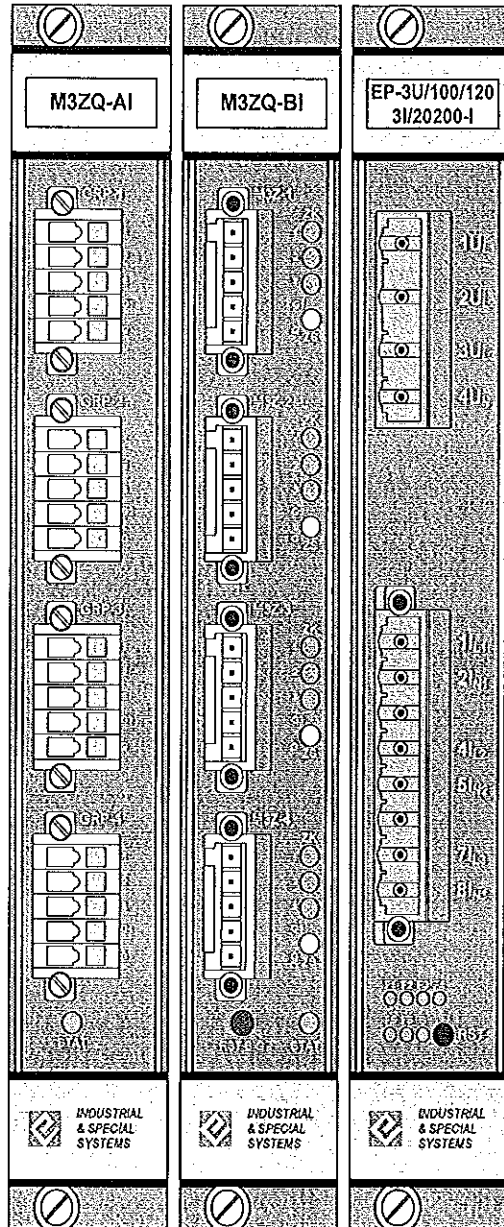
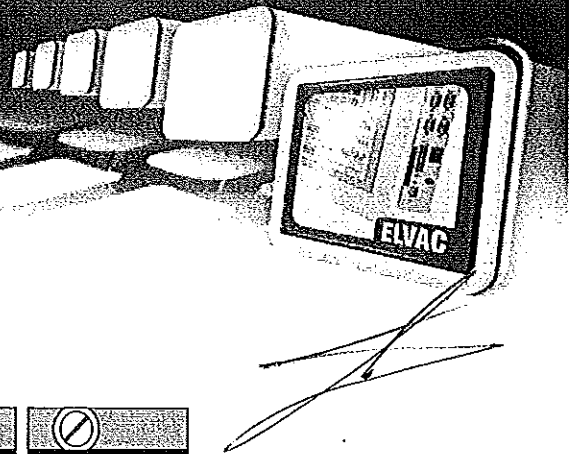
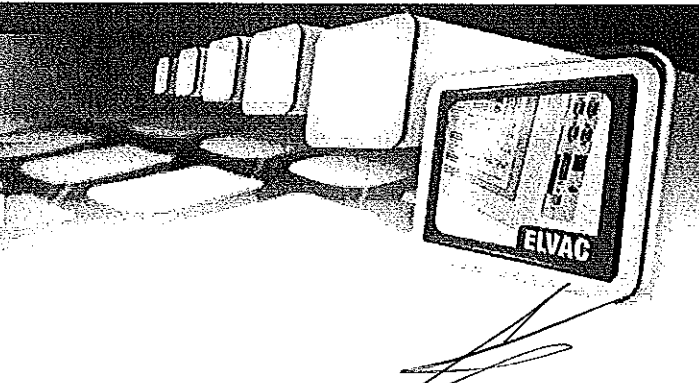


Рис. 61 - RTU7M-M3ZQ-AI, RTU7M-M3ZQ-BI, RTU7M-EP



## 5.14 ВЪНШНИ АНАЛОГОВИ РАЗДЕЛИТЕЛНИ МОДУЛИ

### 5.14.1 Общо описание

В случай на необходимост от приспособяване на измерваните сигнали на аналоговите входове на някои модули за непряко аналогово измерване, е уместно да се използват външни разделящи модули. Те са вътрешно проектирани като модули с три измерващи трансформатори на ток (MTI) или напрежение (MTU). Всички модули от тази серия също се отличават с галванично разделени измерващи сигнали между вход, изход и между отделните фази. Друг вид са еднофазовите MTI с номинален изходящ ток 20mA.

Всички модули от серията също така разполагат с галванично разделяне на входните сигнали между вход, изход, а в случая на трифазна версия - и между отделните фази. При трифазните модули между входящите проводници са разположени защиты от пренапрежение (обща клема, изведена на Faston 6,3mm). Тази точка трябва да се доведе до общата заземителна точка в разпределителя.

Трифазни външни отделителни модули се доставят като модул за монтаж на DIN шина в пластмасов държач. Еднофазовите MTI са във вариант с делително ядро и се монтират директно измервания кабел.

### 5.14.2 Означение на модулите

EXT AI-MTxxx

xxx – версия

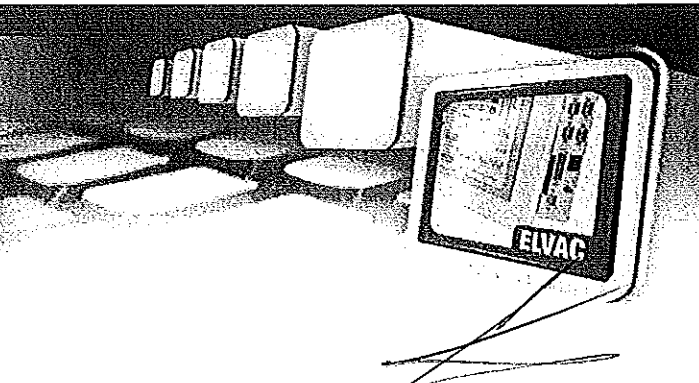
- I/5 - 3x измерващи трансформатори на ток 5A
- I/1 - 3x измерващи трансформатори на ток 1A
- U/100 - 3x измерващи трансформатори на ток 100V
- U/400 - 3x измерващи трансформатори на ток 400V
- I/100 - 1x измерващи трансформатори на ток 100A

### 5.14.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	EXT AI-MTI/1	EXT AI-MTI/5	EXT AI-MTU/100	EXT AI-MTU/400	EXT AI-MTI/100	EXT AI-MTI/200	EXT AI-MTI/300	EXT AI-MTI/400	EXT AI-MTI/500
Брой входове	3				1				
Измервана величина	Ток		Напрежение		Ток				
Номинален примерен диапазон	1A AC	5A AC	100V AC	400V AC	100A AC	200A AC	300A AC	400A AC	500A AC
Свърхтежест	4A AC в рамките на 1минута, 100A AC 1s	20A AC в рамките на 1минута, 200A AC 1s	120V AC постоянно	480V AC Постоянно (520V AC импулсно)	2xIn постоянно, 15kA за време 1s				
Номинален секундарен диапазон	5mA AC		1V AC		20mA AC				



**Наръчник на потребителя**

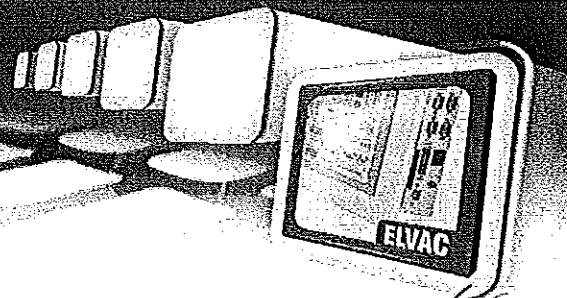


Номинална тежест	10Ω, 0,1%		10kΩ		50Ω, max. 100Ω
Потребление на фаза	<0,1VA pїї 1A	<0,1VA pїї 5A	<0,1VA pїї 100V	<0,1VA pїї 230V	-
Вид входове	Изолиран 4kV		Изолиран 3,75kV		Изолиран
Точност на измерването (от номиналния диапазон)	± 0,5%				
Точност на измерването (при претоварване)	± 1%		-		
Конектори	3 x WAGO 231-632/017-000 1x WAGO 231-634/017-000		Клеморед на винтове		
Сечение на проводника	0,08-2,5mm <sup>2</sup>		Сечение на проводника 0,75-5mm <sup>2</sup>		
Температурен диапазон	-20°C до +55°C		-25°C до +40°C		
Температура на съхранение	-30°C до +75°C				
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща				
Размери	78 x 126 x 50 mm (š x v x h)		-		
Покритие	IP20				

Табл. 62 – Външни разделящи модули

#### 5.14.4 Описание на конекторите

Модулите са снабдени с 4 WAGO съединители за директно свързване на проводници. Три двупинови са свързани към основната част на MTI, MTU, които са снабдени с модул. 4-пинов конектор е изходния конектор на модула. Конектори са показани на фигурата, а свързването на конекторите е описано в таблицата по-долу. При трифазните модули между входящите проводници са разположени защити от пренапрежение (обща клема, изведена на Faston 6,3 мм). Тази точка трябва да се доведе до общата заземителна точка в разпределителя или до заземителен винт на устройството RTU.



Модули EXT AI-MTU				
Фаза	Описание	Клеми	Описание	Клеми
UL3	IN1	11	OUT1	1
		12		G
UL2	IN2	21	OUT2	2
		22		G
UL1	IN3	31	OUT3	1
		32		G

Табл. 63 – Свързване EXT AI-MTU

Модули EXT AI-MTI				
Фаза	Описание	Клеми	Описание	Клеми
IL3	AIN1	11	OUT1	1
		12		G
IL2	AIN2	21	OUT2	2
		22		G
IL1	AIN3	31	OUT3	3
		32		G

Табл. 64 – Свързване EXT AI-MTI

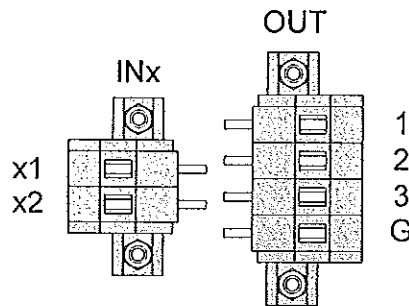


Рис. 62 – Входен и изходен конектор EXT AI-MTI, EXT AI-MTU

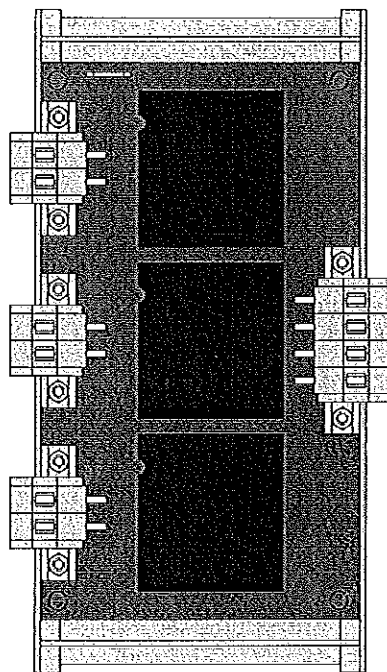


Рис. 63 – Трифазови модули EXT AI-MTU и EXT AI-MTI

## 5.15 СИГНАЛНИ МОДУЛИ

### 5.15.1 Общо описание

Сигнализиращият модул с индикаторни LED се предлага в два основни вида: вътрешни или външни. Основни области на приложение са енергийни приложения от типа DOUS, Recloser. Сигнализируют се състоянията на прекъсвачите, повредите в управлението, състоянията на връзките и резервния акумулатор.

Когато се използва вътрешен вариант, устройството RTU7M може да бъде монтирано в разпределителното табло под субпанел, за потребителят е достъпен само модул сигнализация.

Външният вариант на модула може да се свърже с устройството RTU7M към модула за връзка (връзка RS-485). Захранващото напрежение за модула е изведено на конектора на акумулатора или на AUX захранващ модул. При външния модул за сигнализация ние сме в състояние, по желание на клиента, да сигнализираме мястото на LED диодите с помощта на електромагнитни дискове - обръщачи. В този случай на дисковете остава изобразеното състояние и след като устройството е изключено.

### 5.15.2 Означение на модулите

SIG-D – сигнален модул, вътрешен

SIG-D-EXTxx – сигнален модул, външен

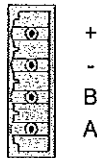
xx- показва захранващото напрежение 05 = 5V, 12 = 12V а 24 = 24V напр. батерия

### 5.15.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	SIG-D	SIG-D-EXT05	SIG-D-EXT12	SIG-D-EXT24
Брой на LED диодите	10 LED (9 бр. диаметър 5mm, червени и 1 бр. диаметър 10mm, двуцветни -червен-жълт)			
Интерфейс за връзка с RTU устройството	Вътрешна шина	RS-485		
Захранващо напрежение	Захранване от вътрешната шина	5VDC	9-18VDC(max.3W)	18-36VDC(max.3W)
Потребление	1W			
Конектор	-	1 x WAGO 231-304/026-000, част от доставката; 0,08-2,5mm <sup>2</sup>		
Температурен диапазон	-20°C до +55°C			
Температура на съхранение	-30°C до +75°C			
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща			
Покритие	IP20			
Позиция в 5/8-10/16 слотова шина	Не може да се оборудва / 1/ не може да се оборудва		Поставена външно, не заема позиция в шината	

Табл. 65 – Сигнални модули

### 5.15.4 Описание на конекторите



Пин	Описание
+, -	Захранващо напрежение
A, B	Сигнали за връзка от линия RS-485

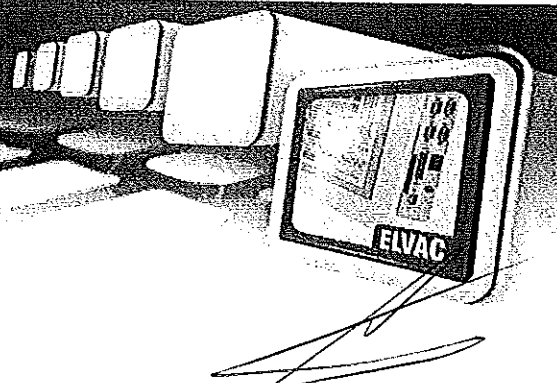
Табл. - 66 Описание на конекторите SIG-D-EXTxx

Рис. 64 - SIG-D-EXTxx конектор

## 5.16 СИГНАЛНИ МОДУЛИ ЗА МОНТАЖ В ТАБЛО

### 5.16.1 Общо описание

Тези модули за сигнализация са предназначени за монтаж в табло, максимална дебелина 5,5 мм.



Първият представител на тези модули е ESP7 . Той е оборудван с 22 LED диода, чиято функционалност може да се конфигурира с помощта на стандартен софтуер за параметризиране, предоставян към RTU устройствата ( RTU Потребители център). Параметризирането се осъществява в едитора изображения. FW на RTU единиците трябва да бъде 105.02 или по-висок . Функцията на всеки LED може да се определи на базата на вътрешни състояния на RTU единиците ( дигитални входове, дигитални изходи, аналогови входове, виртуални аналогови и дигитални входове, вътрешни състояния и др.) За всеки LED може да се настрои да свети постоянно или да е изгаснало, с бързо или бавно мигане, със забавяне на реакции и т.н. Описанието на функциите на LED диода на предния панел може да се променя от потребителя.

Сигналният модул се захранва с напрежение, което е на разположение на конектора на комуникационен интерфейс RS - 485 на устройството RTU. По този начин не е необходимо да се осигурява резервно захранване за сигналния панел. Свързването е направено с прав кабел с краища RJ45 . Панелът може да бъде свързан към всички единици тип RTU7M , RTU7K , RTU7.4 , които са оборудвани с комуникационен интерфейс RS - 485.

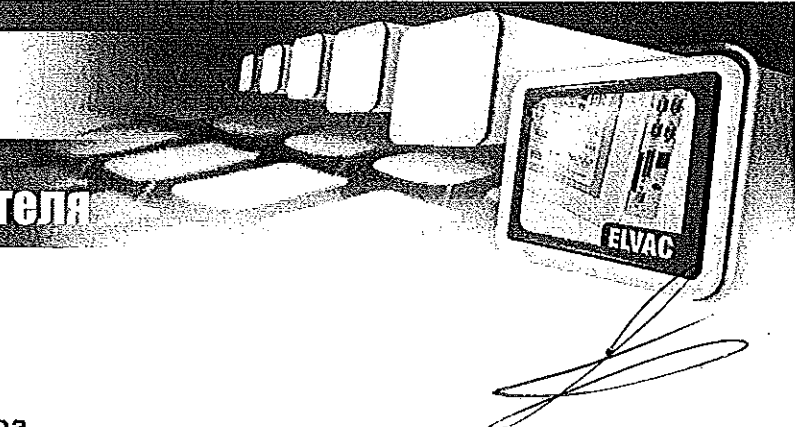
## 5.16.2 Означение на модулите

ESP7 – сигнален модул с 22 LED индикатори

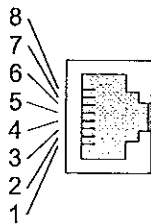
## 5.16.3 Техническа спецификация на модулите

Модул	ESP7
Брой на LED диодите	22 LED (диаметър 3mm, зелен)
Интерфейс за връзка с RTU устройство	RS-485
Захранващо напрежение	5VDC
Потребление	Max. 1W
Конектор	RJ45
Размери	144 x 144x 71mm (š x v x h)
Размер на отвора за вграждане	138 x 138mm
Минимална дебелина на панела за вграждане	Max. 5,5mm
Дълбочина на вграждане	64mm (без конекторите)
Температурен диапазон	-20°C до +55°C
Температура за съхранение	-30°C до +75°C
Околна относителна влажност	30% - 95%RH некондензираща
Покритие	IP20 (избирателно IP54)

Табл. 67 – Сигнални модули за монтаж в табло



**5.16.4 Описание на конектора**



Пин	COM-485
1	GND
2	GND
3	GND
4	NC
5	B (DATA+)
6	A (DATA-)
7	+5V
8	+5V

Рис. 65 - Конектор RJ45 интерфейс RS-485

Табл. 68 – Свързване на конектора RJ-45

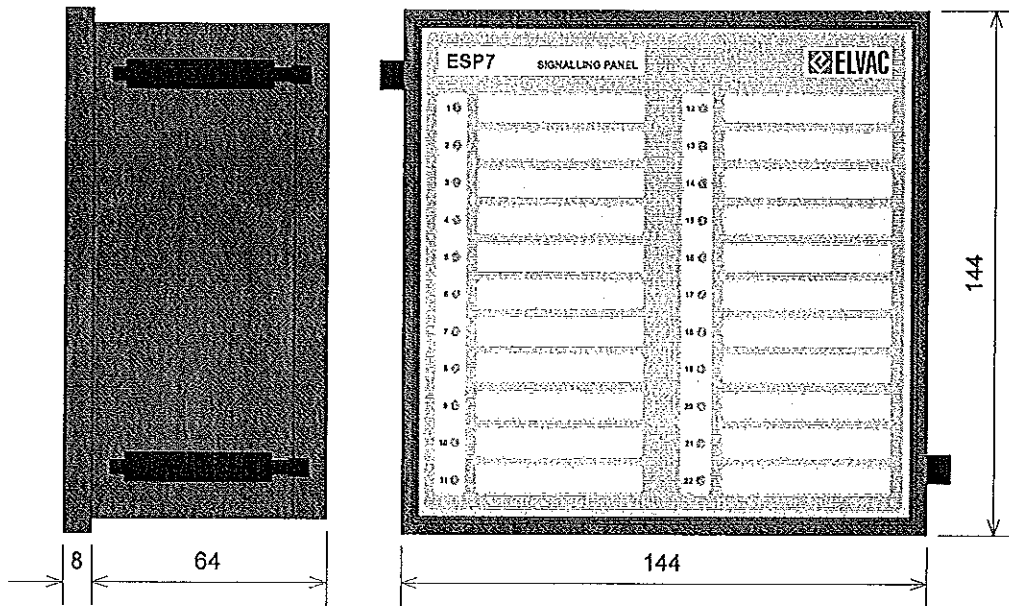
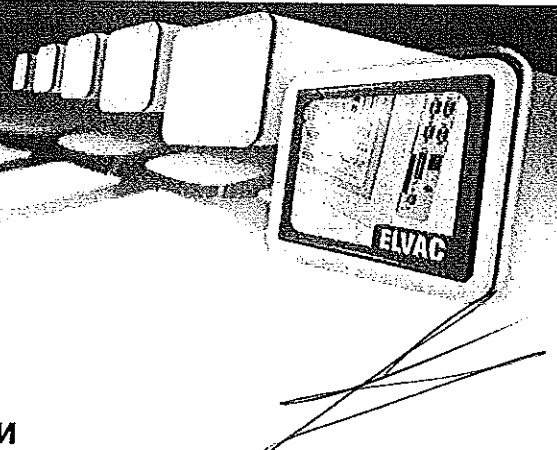


Рис. 66 – ESP7 с размери

*MT*





## 6 Как да постъпваме при проблеми

Когато устройството работи нестандартно или изобразява съобщение за грешка, Ви молим да обърнете внимание. Може да става въпрос за малък проблем, който можете да решите сами, но могат да се появят признаци на важен проблем. Ако изключите основните възможни грешки на обслужването (напр. невключен кабел, повреди в някои от перифериите и т.н.) и проблемите продължават, доверете се на специалистите. Можете да ни търсите на сервизната линия, ще Ви помогнем с радост или ще уговорим посещение на място, при Вас.

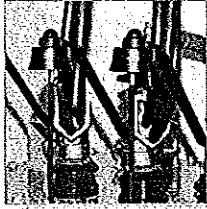
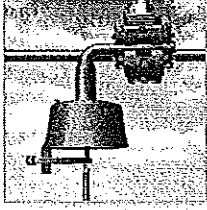
Вярваме обаче, че такива проблеми ще има малко, благодарение на нашата грижа, посветена на качеството на производството.

Молим Ви да обърнете внимание на приложенията с протоколите от тестовете, на Главата с гаранционните условия, а също и на частта за сервизна документация.

От името на целия колектив на ELVAC АД Ви благодарим за вниманието и се надяваме, че ще бъдете удовлетворени от нашият продукт.

*[Handwritten signature]*

PROTECTION PRODUCTS

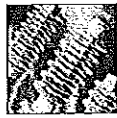


0440

*[Handwritten signature]*

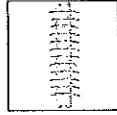
Protection Products

Page



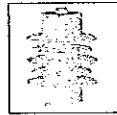
HVA - MA

210



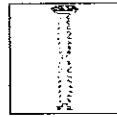
DAI - Discharge Class 1

216



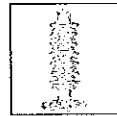
OCP - Discharge Class 2

217



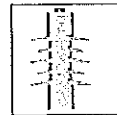
HSR - Discharge Class 2 110 kV

219



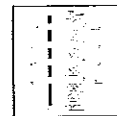
PCA - Discharge Class 3 110 kV

221



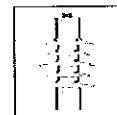
Accessories - Type HDA

223



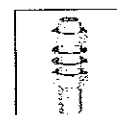
Accessories - Type DA1

224



Accessories - Type OCP2

225



Accessories - Type HSR / PCA

226



SPA / MPA Indoor

227



CLX - Cover Conductor

230



CPA - Cable Sheath

231



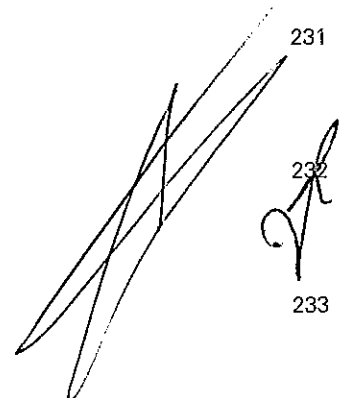
Railways

232

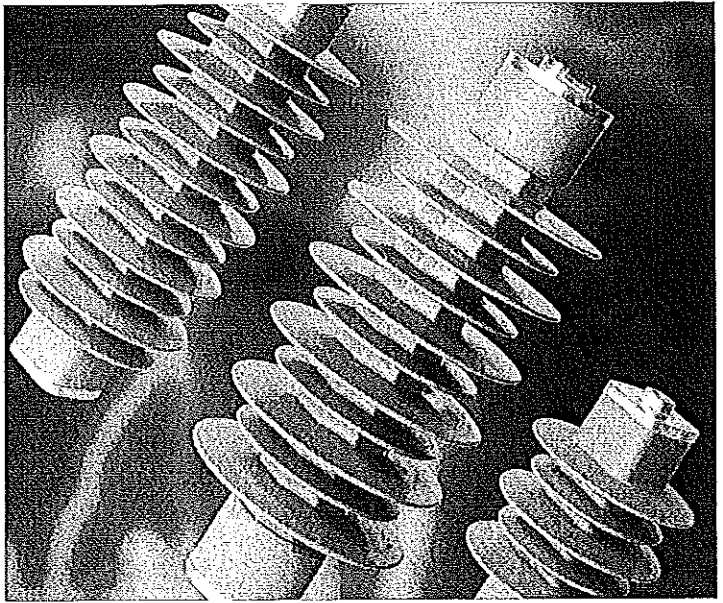


LVA - Low Voltage

233



# Metal Oxide Surge Arresters for Distribution Networks up to 110 kV



## Metal Oxide Surge Arresters

HDA, OCP and PCA are the newest gapless, zinc oxide Raychem and Bowthorpe arrester families.

The development of these products is based on 25 years of experience in arrester design and manufacture within the Tyco Electronics Energy Division. The final qualifications were performed in independent laboratory facilities in Europe.

All arrester types are manufactured using superior ZnO varistors, which display excellent thermal and current handling characteristics due to the guaranteed homogeneity of the varistor volume.

This superior thermal behaviour yields products with:

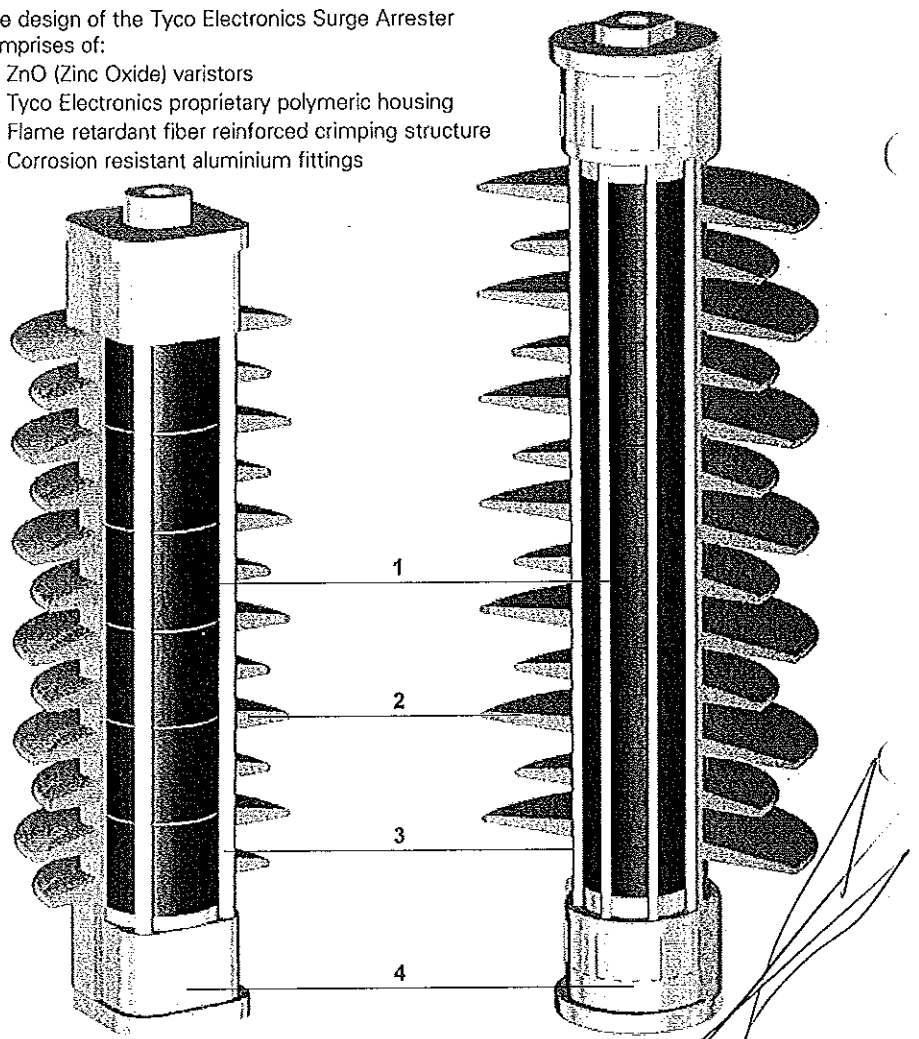
- Excellent TOV performance.
- Safe, non-shattering failure in the short circuit test by pre-failing to higher fault currents.
- High energy handling capability.

The crimped structural construction ensures a light weight arrester with optimal mechanical strength. The manufacturing process ensures void free construction and optimum interface sealing. This is achieved by bonding the polymeric housing directly to the ZnO discs and aluminium fittings using a Tyco Electronics proprietary bonding solution.

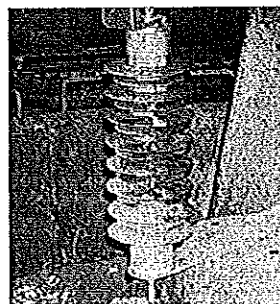
The polymer housing was developed using the knowledge accumulated over 40 years of materials science expertise and experience, resulting in an optimum shed profile and a material with excellent tracking and erosion resistance.

The design of the Tyco Electronics Surge Arrester comprises of:

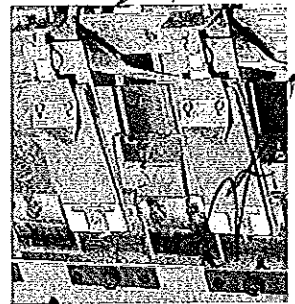
- 1 - ZnO (Zinc Oxide) varistors
- 2 - Tyco Electronics proprietary polymeric housing
- 3 - Flame retardant fiber reinforced crimping structure
- 4 - Corrosion resistant aluminium fittings



Excellent hydrophobicity



Safe non-shattering failure mode



Track and erosion resistance

0442

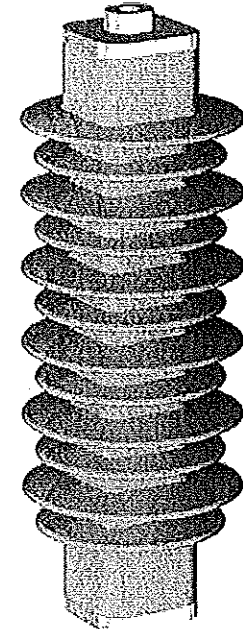
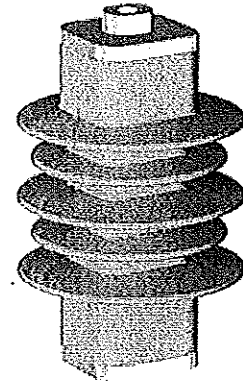
## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-MA

### Generic technical data:

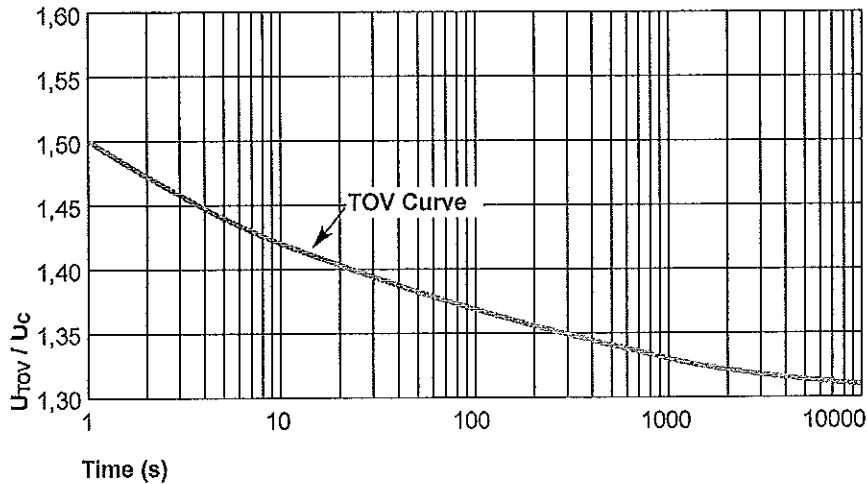
HDA-xxMA series	3-24 kV Uc	
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA	
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1	
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA	
Long duration current impulse (2000µs):	400 A	
10 second temporary overvoltage, (U <sub>TOV</sub> /U <sub>C</sub> ):	1,42	
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	40 kA	
Energy	2 long duration impulses	4,2 kJ/kV Uc
	2 high current impulses	6,8 kJ/kV Uc
Service conditions	Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever	350 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm



### Temporary Overvoltage (TOV) of HDA-xxMA with prior energy



Samples are pre-heated to a temperature of 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2,0 2004. Samples were subjected to a pre-stress equivalent to one high current impulse of 100kA, 4/10 µs as per switching surge operating duty test.

U<sub>TOV</sub> = TOV withstand voltage;  
U<sub>C</sub> = continuous operating voltage

0443

## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-MA

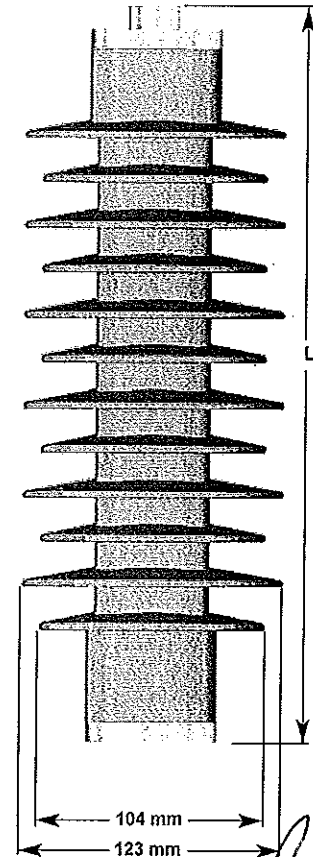
### Protective Characteristics

HDA-MA	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms						
			Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs)		Switching (30/60µs)	
			5kA	10kA	20kA	10kA		125A	500A
HDA-03MA-xxx	3	3,7	9,3	9,9	10,9	10,2		7,4	7,9
HDA-04MA-xxx	4	5,0	12,4	13,2	14,6	13,6		9,8	10,5
HDA-06MA-xxx	6	7,5	18,6	19,8	21,8	20,4		14,8	15,7
HDA-08MA-xxx	8	10,0	24,8	26,4	29,1	27,2		19,7	21,0
HDA-09MA-xxx	9	11,2	27,9	29,7	32,8	30,6		22,1	23,6
HDA-10MA-xxx	10	12,5	31,0	33,0	36,4	34,0		24,6	26,2
HDA-12MA-xxx	12	15,0	37,2	39,6	43,7	40,8		29,5	31,4
HDA-18MA-xxx	18	22,5	55,8	59,4	65,5	61,2		44,3	47,2
HDA-20MA-xxx	20	25,0	62,0	66,0	72,8	68,0		49,2	52,4
HDA-21MA-xxx	21	26,2	65,1	69,3	76,4	71,4		51,7	55,0
HDA-24MA-xxx	24	30,0	74,4	79,2	87,4	81,6		59,0	62,9

Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

### Standard Housing Parameter

HDA-MA	Impulse voltage 1.2/50µs  (kV)	Power frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash over distance (mm)	Creepage length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
HDA-03MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-04MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-06MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-08MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-09MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-10MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-12MA-xxx	106	47	176	380	183	1,80
HDA-18MA-xxx	190	93	310	830	316	3,25
HDA-20MA-xxx	190	93	310	830	316	3,25
HDA-21MA-xxx	190	93	310	830	316	3,25
HDA-24MA-xxx	190	93	310	830	316	3,25



0444

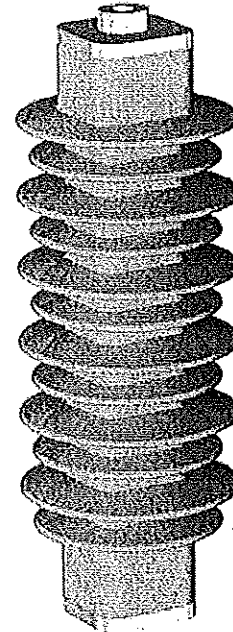
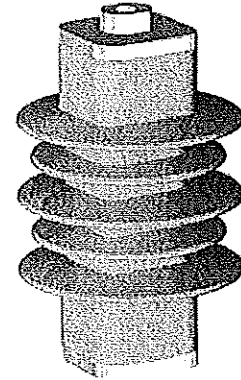
## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-MA

### Generic technical data:

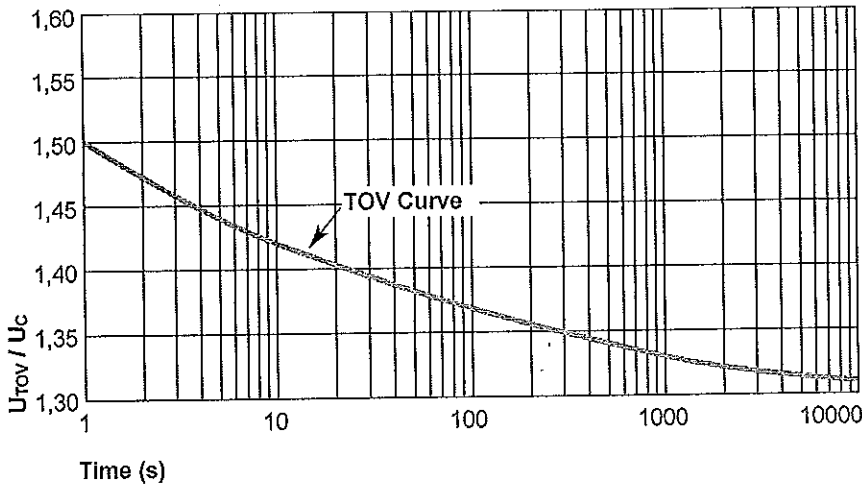
HDA-xxMA series	3-24 kV Uc	
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA	
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1	
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA	
Long duration current impulse (2000µs):	400 A	
10 second temporary overvoltage, (U <sub>TOV</sub> /U <sub>c</sub> ):	1,42	
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	40 kA	
Energy	2 long duration impulses	4,2 kJ/kV Uc
	2 high current impulses	6,8 kJ/kV Uc
Service conditions	Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever	350 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm

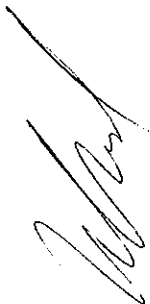


### Temporary Overvoltage (TOV) of HDA-xxMA with prior energy



Samples are pre-heated to a temperature of 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2,0 2004. Samples were subjected to a pre-stress equivalent to one high current impulse of 100kA, 4/10 µs as per switching surge operating duty test.

U<sub>TOV</sub> = TOV withstand voltage;  
U<sub>c</sub> = continuous operating voltage

  
**Raychem**

0445



## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-M

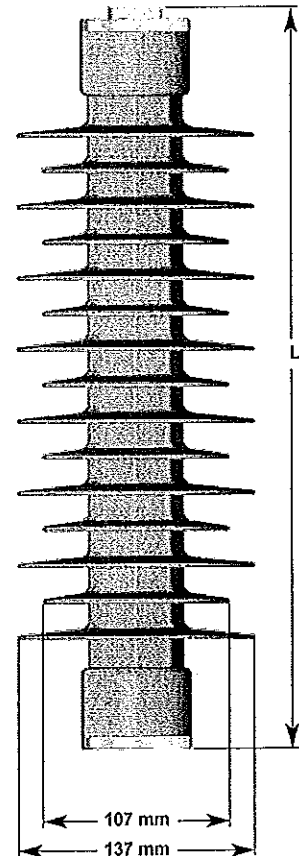
### Protective Characteristics

HDA-M	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs) 10kA	Switching (30/60µs)	
			5kA	10kA	20kA		125A	500A
HDA-26M-xxx	26	32,5	80,6	85,8	94,6	88,4	64,0	68,1
HDA-27M-xxx	27	33,7	83,7	89,1	98,3	91,8	66,4	70,7
HDA-29M-xxx	29	36,2	89,9	95,7	105,6	98,6	71,3	76,0
HDA-30M-xxx	30	37,5	93,0	99,0	109,2	102,0	73,8	78,6
HDA-33M-xxx	33	41,2	102,3	108,9	120,1	112,2	81,2	86,5
HDA-36M-xxx	36	45,0	111,6	118,8	131,0	122,4	88,6	94,3
HDA-39M-xxx	39	48,7	120,9	128,7	142,0	132,6	95,9	102,2
HDA-40M-xxx	40	50,0	124,0	132,0	145,6	136,0	98,4	104,8
HDA-41M-xxx	41	51,2	127,1	135,3	149,2	139,4	100,9	107,4

Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

### Standard Housing Parameter

HDA-M	Impulse voltage 1.2/50µs  (kV)	Power frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash over distance (mm)	Creepage length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
HDA-26M-xxx	204	98	339	970	343	4,00
HDA-27M-xxx	204	98	339	970	343	4,00
HDA-29M-xxx	204	98	339	970	343	4,00
HDA-30M-xxx	204	98	339	970	343	4,00
HDA-33M-xxx	228	110	378	1125	383	4,50
HDA-36M-xxx	228	110	378	1125	383	4,50
HDA-39M-xxx	250	122	418	1279	423	5,00
HDA-40M-xxx	250	122	418	1279	423	5,00
HDA-41M-xxx	250	122	418	1279	423	5,00



0446



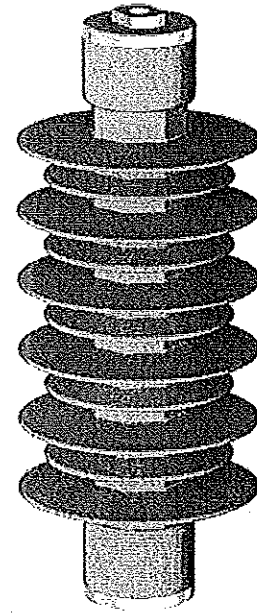
## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-M

### Generic technical data:

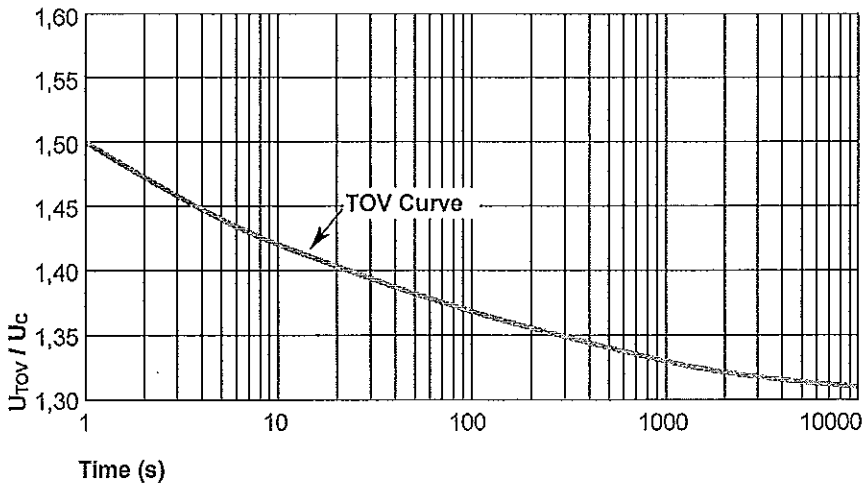
HDA-xxM series	26-41 kV Uc
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100k A
Long duration current impulse (2000µs):	400 A
10 second temporary overvoltage, (U <sub>TOV</sub> /U <sub>C</sub> ):	1,42
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	40 kA
Energy	2 long duration impulses 2 high current impulses
	4,2 kJ/kV Uc 6,8 kJ/kV Uc
Service conditions Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever	250 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm

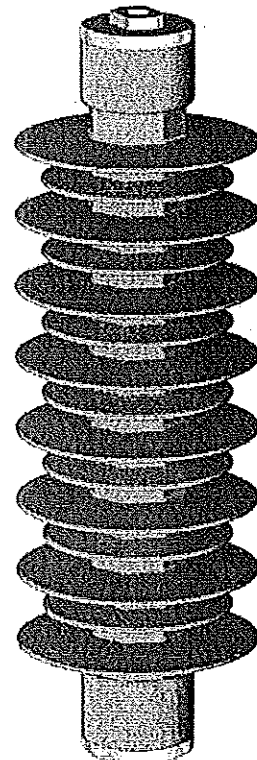


### Temporary Overvoltage (TOV) of HDA-xxM with prior energy



Samples are pre-heated to a temperature of 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2,0 2004. Samples were subjected to a pre-stress equivalent to one high current impulse of 100kA, 4/10 µs as per switching surge operating duty test.

U<sub>TOV</sub> = TOV withstand voltage;  
U<sub>C</sub> = continuous operating voltage



*Raychem*

0447

*UTILUX*

## Discharge Class 1 Surge Arrester – DA1

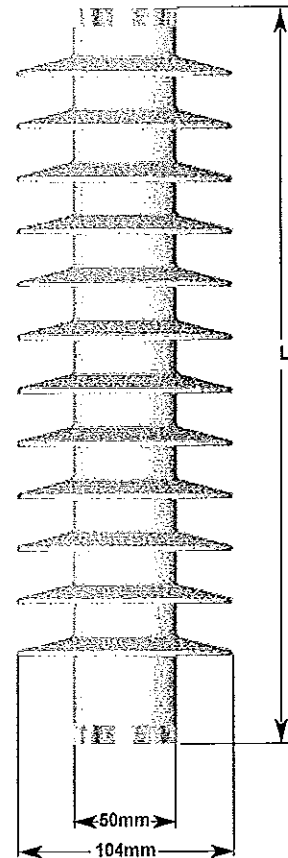
### Protective Characteristics

DA1	U <sub>c</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms						
			Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs)		Switching (30/60µs)	
			5kA	10kA	20kA	10kA		125A	500A
DA1-08A-xxxxxx-I	6,4	8	19,9	21,2	23,2	22,3		15,9	16,9
DA1-10A-xxxxxx-I	8,0	10	24,9	26,5	29,1	27,9		19,9	21,1
DA1-12A-xxxxxx-I	9,6	12	29,9	31,8	34,9	33,4		23,9	25,3
DA1-15B-xxxxxx-I	12,0	15	37,3	39,8	43,6	41,8		29,9	31,6

U<sub>c</sub>: Continuous Voltage; U<sub>r</sub>: Rated Voltage; U<sub>res</sub>: Residual Voltage

### Standard Housing Parameter

DA1 Housing code	Impulse Voltage 1.2/50µs (kV)	Power Frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash Over Distance (mm)	Creepage Length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
DA1-08A-xxxxxx-I	134	50	152	329	147	1,2
DA1-10A-xxxxxx-I	134	50	152	329	147	1,2
DA1-12A-xxxxxx-I	134	50	152	329	147	1,2
DA1-15B-xxxxxx-I	160	56	177	404	172	1,4



0448

### Discharge Class 2 Surge Arrester – OCP

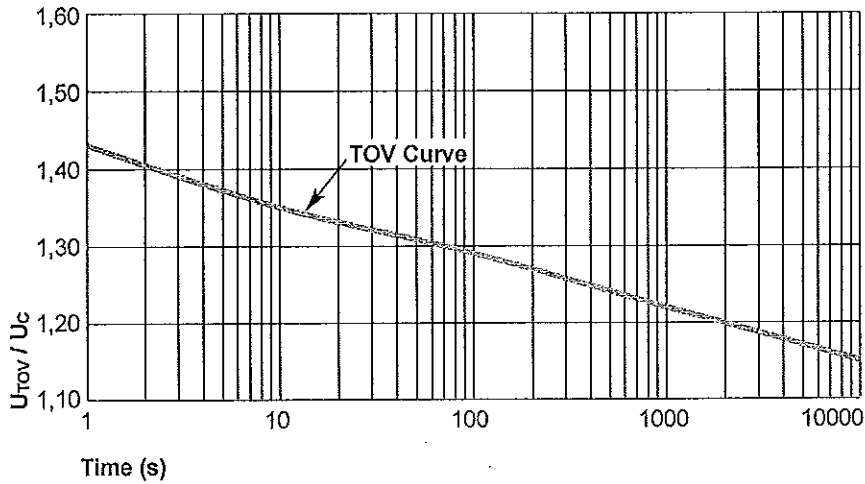
**Generic technical data:**

OCP2 series	3-41 kV Uc
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 2
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
10 second Temporary Overvoltage (UTOV/UC):	1,35
Long duration current impulse (2000µs):	530 A
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	40 kA
Energy 2 long duration impulses	6,0 kJ/kV Uc
Service conditions Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

**Mechanical strength data**

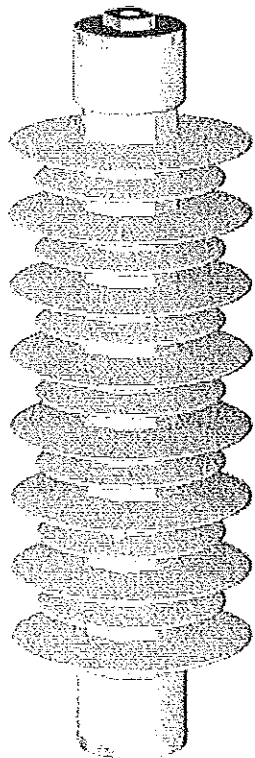
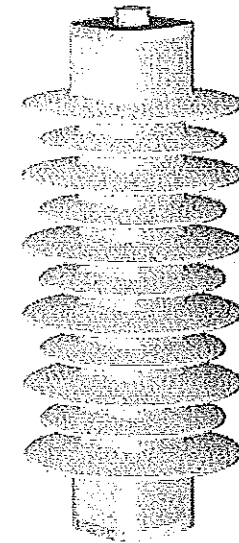
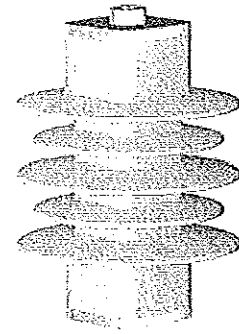
Cantilever	250 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm

**Temporary Overvoltage (TOV) of OCP2 with prior energy**



Samples are pre-heated to a temperature of 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2,0 2004. Sample was subjected to a pre-stress equivalent to one high current impulse of 100kA, 4/10 µs as per switching surge operating duty test.

U<sub>TOV</sub> = TOV withstand voltage;  
U<sub>c</sub> = continuous operating voltage



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*  
**Raychem**

0449

*Handwritten signature*

## Discharge Class 2 Surge Arrester – OCP

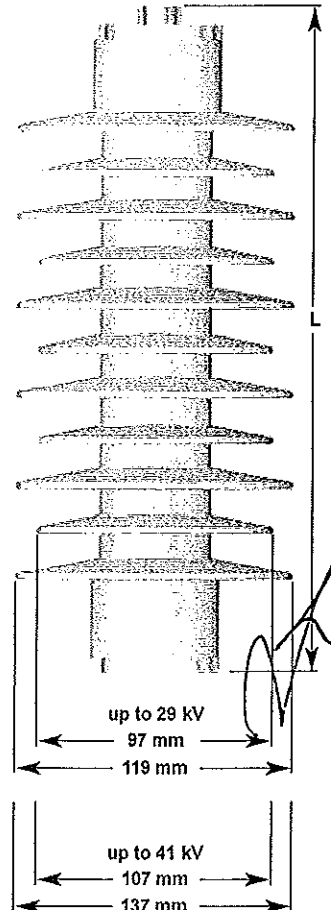
### Protective Characteristics

OCP2	U <sub>c</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms						
			Lightning (8/20μs)			Steep lightning (1/20μs)		Switching (30/60μs)	
			5kA	10kA	20kA	10kA	125A	500A	
OCP2-03S-xxx	3	3,7	9,18	9,72	10,84	10,10	7,37	7,76	
OCP2-04S-xxx	4	5,0	12,24	12,96	14,46	13,47	9,83	10,35	
OCP2-06S-xxx	6	7,5	18,36	19,44	21,68	20,21	14,75	15,53	
OCP2-08S-xxx	8	10,0	24,48	25,92	28,91	26,94	19,66	20,70	
OCP2-09S-xxx	9	11,2	27,54	29,16	32,53	30,31	22,12	23,29	
OCP2-10S-xxx	10	12,5	30,60	32,40	36,14	33,68	24,58	25,88	
OCP2-12S-xxx	12	15,0	36,72	38,88	43,37	40,42	29,50	31,06	
OCP2-18S-xxx	18	22,5	55,08	58,32	65,05	60,62	44,24	46,58	
OCP2-20S-xxx	20	25,0	61,20	64,80	72,28	67,36	49,16	51,76	
OCP2-21S-xxx	21	26,2	64,26	68,04	75,89	70,73	51,62	54,35	
OCP2-24S-xxx	24	30,0	73,44	77,76	86,74	80,83	58,99	62,11	
OCP2-27S-xxx	27	33,7	82,60	87,50	97,60	90,90	66,40	69,90	
OCP2-30M-xxx	30	37,5	91,80	97,20	108,40	101,00	73,70	77,60	
OCP2-33M-xxx	33	41,2	101,00	106,90	119,30	111,10	81,10	85,40	
OCP2-36M-xxx	36	45,0	110,20	116,60	130,10	121,20	88,50	93,20	
OCP2-39M-xxx	39	48,7	119,30	126,40	140,90	131,40	95,90	100,90	
OCP2-40M-xxx	40	50,0	122,40	129,60	144,60	134,70	98,30	103,50	
OCP2-41M-xxx	41	51,2	125,50	132,80	148,20	138,10	100,80	106,10	

U<sub>c</sub>: Continuous Voltage; U<sub>r</sub>: Rated Voltage; U<sub>res</sub>: Residual Voltage

### Standard Housing Parameter

OCP2	Impulse Voltage 1.2/50μs (kV)	Power Frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash Over Distance (mm)	Creepage Length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
OCP2-03S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-04S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-06S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-08S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-09S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-10S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-12S-xxx	145	47	176	380	183	1,80
OCP2-18S-xxx	180	70	254	632	260	2,65
OCP2-20S-xxx	180	70	254	632	260	2,65
OCP2-21S-xxx	200	80	293	758	299	3,00
OCP2-24S-xxx	200	80	293	758	299	3,00
OCP2-27S-xxx	230	95	334	885	340	3,40
OCP2-30M-xxx	204	98	339	970	343	3,65
OCP2-33M-xxx	228	110	378	1125	383	4,15
OCP2-36M-xxx	228	110	378	1125	383	4,15
OCP2-39M-xxx	250	122	418	1279	423	4,65
OCP2-40M-xxx	250	122	423	1279	423	4,65
OCP2-41M-xxx	250	122	423	1279	423	4,65



0450

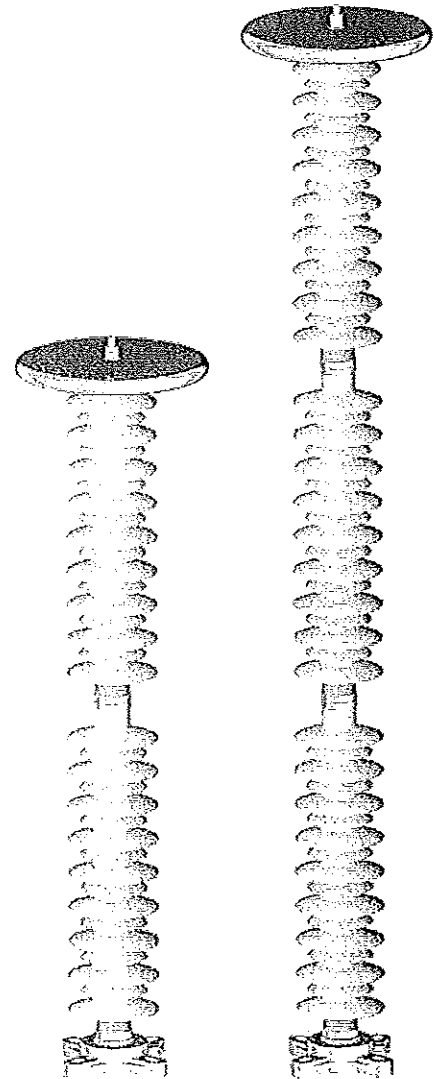
## Discharge Class 2 Surge Arrester – HSR

### Generic technical data:

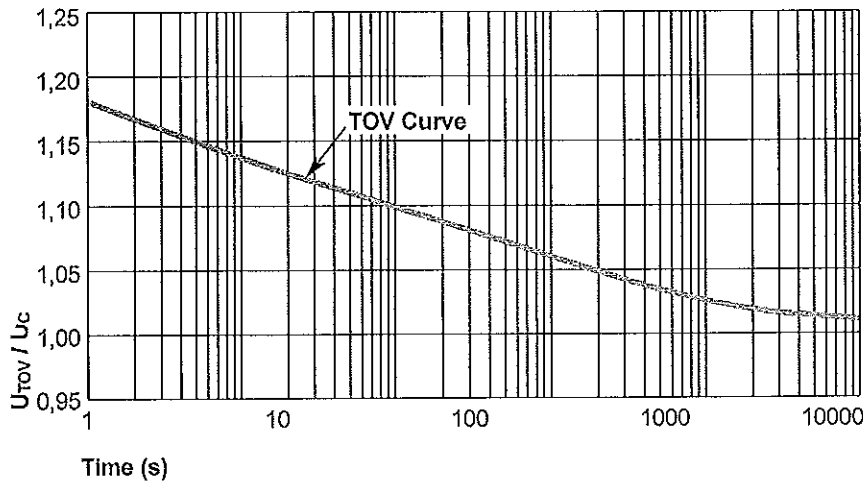
HSR series	up to 110 kV Ur	
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA	
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 2	
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA	
Long duration current impulse (2000µs):	530 A	
10 second temporary overvoltage (U <sub>TOV</sub> /U <sub>C</sub> ):	1,13	
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	40 kA	
Energy	2 long duration impulses	6,0 kJ/kV U <sub>C</sub>
Service conditions	Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever (2HSRC/3HSRC)	900/600 Nm
Tensile	2000 N
Torque	75 Nm

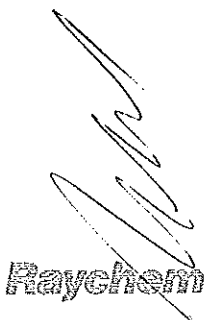


### Temporary Overvoltage (TOV) of HSR with prior energy

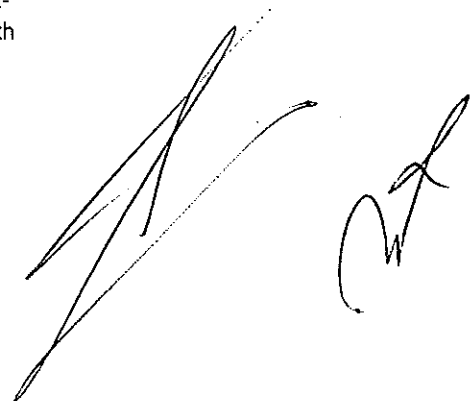


Temperature of samples (pre-heated): 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2.0 2004.  
 TOV Curve applies to an arrester which has a pre-stress applied prior to TOV verification. This pre-stress is equivalent to two long duration current impulses of 2000 µs with total energy capability 5.6 kJ/kV U<sub>C</sub>.

U<sub>TOV</sub> = TOV withstand voltage  
 U<sub>C</sub> = continuous operating voltage



0451



## Discharge Class 2 Surge Arrester – HSR

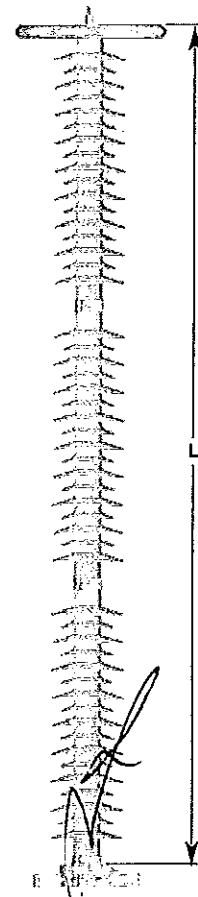
### Protective Characteristics

HSRC	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms								
			Lightning			Steep lightning		Switching			
			(8/20µs)			(1/200µs)		(30/60µs)			
			5kA	10kA	20kA	10kA	20kA	250A	500A	1000A	2000A
2HSRCP48LxExMx	38,4	48,0	120	129	142	139	153	97,8	101	105	110
2HSRCP60LxExMx	48,0	60,0	148	159	175	171	189	120	125	129	136
2HSRCP72LxExMx	57,6	72,0	179	192	212	206	228	146	150	156	164
2HSRCP75LxExMx	60,0	75,0	185	199	219	213	236	151	156	162	170
3HSRCP84LxExMx	67,0	84,0	209	225	248	242	267	171	176	183	192
3HSRCP88LxExMx	70,0	87,5	219	235	259	252	279	178	184	192	201
3HSRCP91LxExMx	73,0	91,2	225	242	266	259	287	183	189	197	206
3HSRCP95LxExMx	76,0	95,0	237	255	281	274	302	193	200	208	218
3HSRCP96LxExMx	76,8	96,0	238	258	284	274	302	193	201	208	218
3HSRCP99LxExMx	79,0	98,7	243	261	288	281	310	198	205	213	223
3HSRCP102LxExMx	82,0	102,5	256	275	303	295	326	208	215	224	235
3HSRCP106LxExMx	85,0	106,2	265	285	314	306	338	216	223	232	243
3HSRCP108LxExMx	86,4	108,0	269	291	321	309	342	218	227	235	246
3HSRCP110LxExMx	88,0	110,0	271	291	321	313	346	221	228	237	249

Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

### Standard housing parameters

HSRC	Impulse Voltage 1.2/50µs (kV)	Power Frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash Over Distance (mm)	Creepage Length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
2HSRCP48LxExMx	503	273	964	2650	952	11,2
2HSRCP60LxExMx	503	273	964	2650	952	11,2
2HSRCP72LxExMx	503	273	964	2650	952	11,2
2HSRCP75LxExMx	503	273	964	2650	952	11,2
3HSRCP84LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP88LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP91LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP95LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP96LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP99LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP102LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP106LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP108LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8
3HSRCP110LxExMx	757	377	1446	3975	1428	16,8



220 Raychem

0452

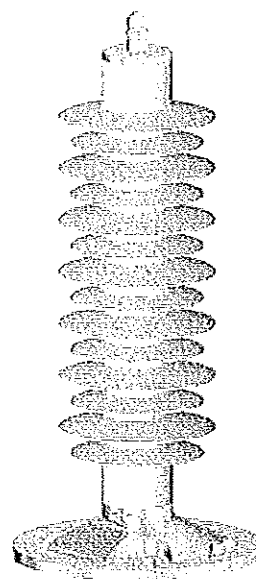
## Discharge Class 3 Surge Arrester – PCA

### Generic technical data:

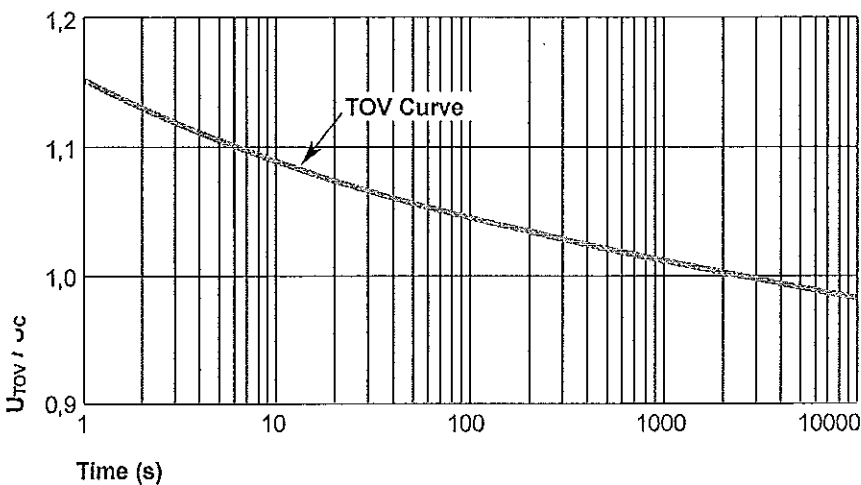
PCA series	up to 110 kV Ur	
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA	
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 3	
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA	
Long duration current impulse (2000µs):	640 A	
10 second TOV (UTOV/UC):	1,15	
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	65 kA	
Energy	2 long duration impulses	7,8 kJ/kV Uc
Service conditions	Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever	2500 Nm	
Tensile	75 kN	
Torque	75 Nm	



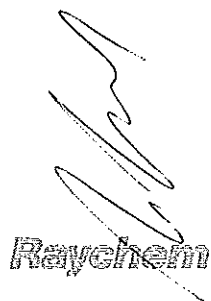
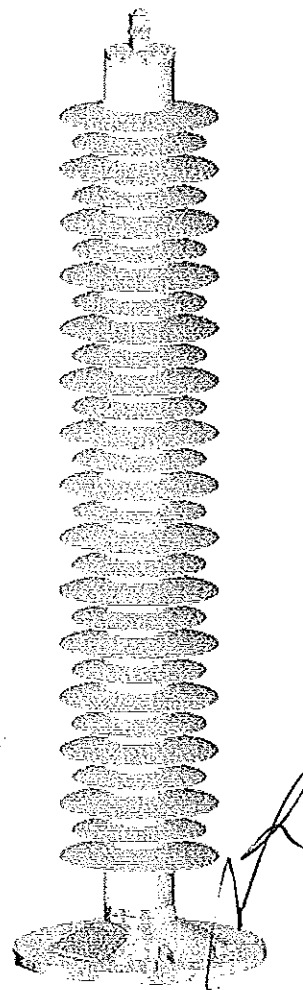
### Temporary Overvoltage (TOV) of PCR with prior energy



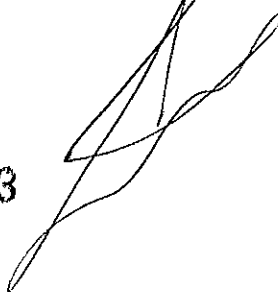
Temperature of samples (pre-heated): 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2.0 2004.  
 TOV Curve applies to an arrester which has a pre-stress applied prior to TOV verification.  
 This pre-stress is equivalent to two long duration current impulses of 2000 µs with total energy capability 5.6 kJ/kV Uc.

$U_{TOV}$  = допустимое напряжение в соответствии с нагрузочной характеристикой "TOV";

$U_C$  = наибольшее длительно допустимое напряжение



0453



## Discharge Class 3 Surge Arrester – PCA

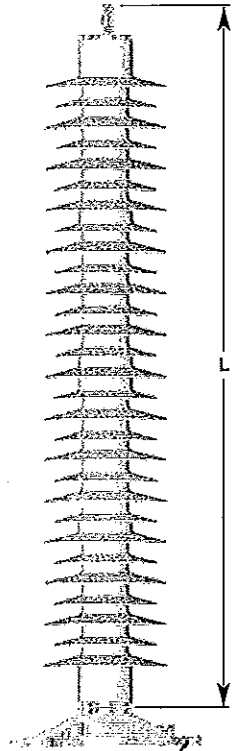
### Protective Characteristics

PCA	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms								
			Lightning			Steep lightning (1/200µs)		Switching			
			(8/20µs) 5kA	10kA	20kA	10kA	20kA	(30/60µs) 250A	500A	1000A	2000A
PCA248LxExMx	38.4	48	123	129	141	140	152	99,7	103	106	111
PCA260LxExMx	48.0	60	149	156	170	169	184	120.0	124	128	134
PCA372LxExMx	57.6	72	180	188	206	205	223	146.0	151	155	162
PCA375LxExMx	60.0	75	185	193	212	210	228	150.0	155	159	166
PCA384LxExMx	67.2	84	209	219	240	238	259	169.0	173	180	188
PCA396LxExMx	76.8	96	234	245	268	266	289	189.0	196	201	211
PCA3108LxExMx	86.4	108	259	270	296	294	320	209.0	216	222	233

Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

### Standard housing parameters

PCA	Impulse Voltage 1.2/50µs (kV)	Power Frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash Over Distance (mm)	Creepage Length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
PCA248LxExMx	325	140	566	1815	655	14,0
PCA260LxExMx	325	140	566	1815	655	14,0
PCA372LxExMx	650	275	1059	3625	1150	26,5
PCA375LxExMx	650	275	1059	3625	1150	26,5
PCA384LxExMx	650	275	1059	3625	1150	26,5
PCA396LxExMx	650	275	1059	3625	1150	26,5
PCA3108LxExMx	650	275	1059	3625	1150	26,5



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

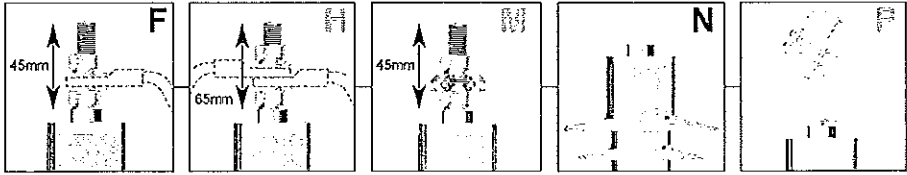
*[Handwritten signature]*

0454

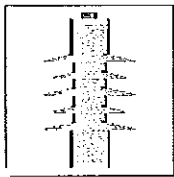


### Accessories for Class 1 Surge Arrester (Type HDA)

Line lead accessories



Arrester Type = Continuous Operating Voltage  $U_c$  in kV



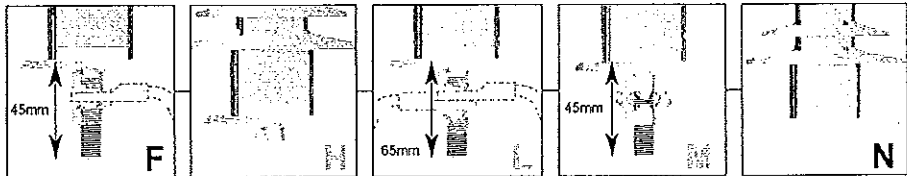
03MA	04MA	05MA	06MA	08MA	09MA	10MA	12MA	14MA
15MA	16MA	17MA	18MA	19MA	20MA	21MA	22MA	24MA
26M	27M	29M	30M	33M	36M	39M	40M	41M

HDA - [ ] - [ ] [ ] [ ]

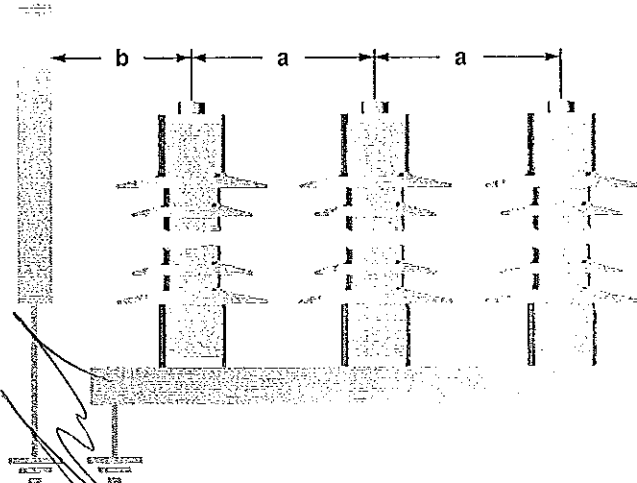
Mounting accessories



Ground lead accessories



Installation Requirements

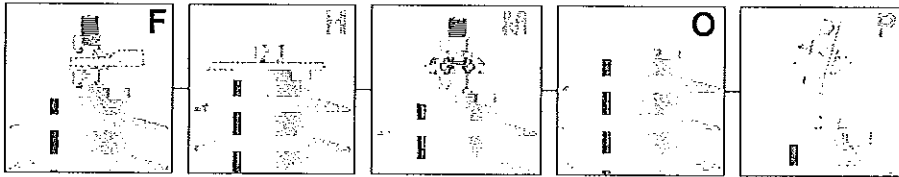


System Voltage $U_0/U$	ph/ph (a)	ph/ground (b)
6/10	185	165
12/20	315	295
20/35	510	490

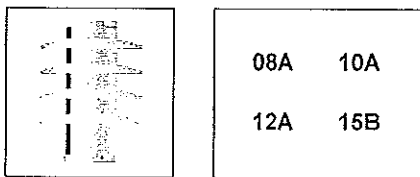
0455

### Accessories for Class 1 Surge Arrester (Type DA1)

#### Line lead accessories

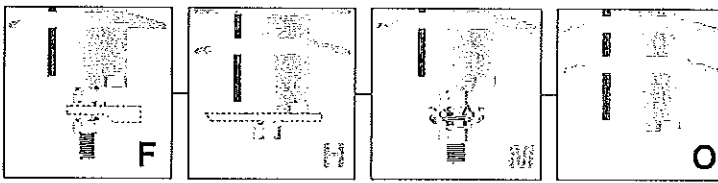


Arrester Type = Rated Voltage  $U_r$  in kV

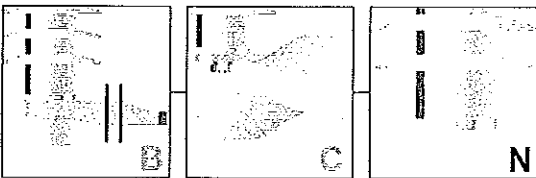


DA1 - [ ] - [ ] 0 [ ] 0 [ ] 0-I

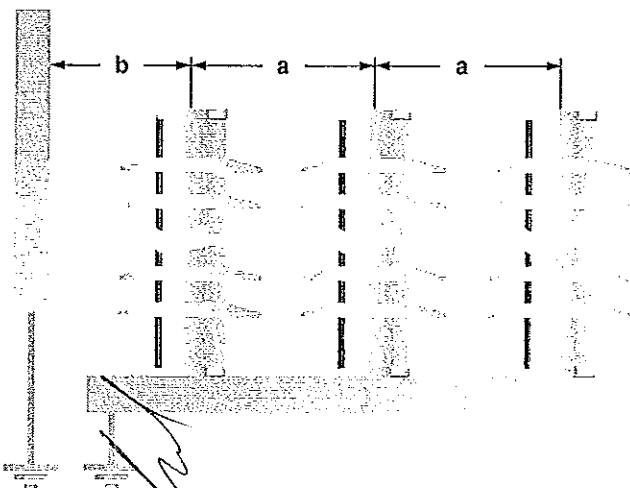
#### Ground lead accessories



#### Mounting accessories



#### Installation Requirements

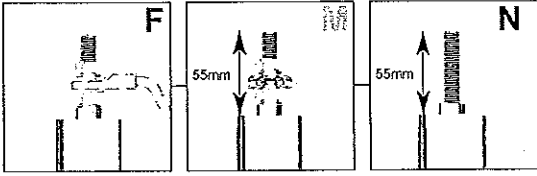


System Voltage $U_0/U$	ph/ph (a)	ph/ground (b)
6/10	185	165
12/20	315	295
20/35	510	490

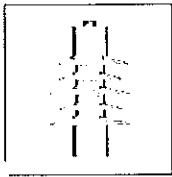
0456

### Accessories for Class 2 Surge Arrester (Type OCP2)

#### Line lead accessories



Arrester Type = Continuous Operating Voltage  $U_c$  in kV



03S	04S	06SA	08S	09S	10S
12S	18S	20S	21S	24S	27S
30M	33M	36M	39M	40M	41M

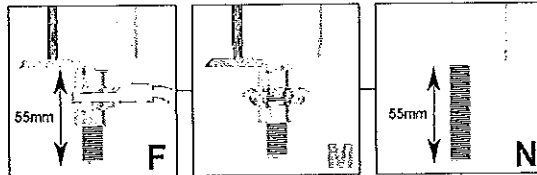
OCP2 - [ ] - [ ] [ ] [ ]

All accessories with M12 stainless steel studs

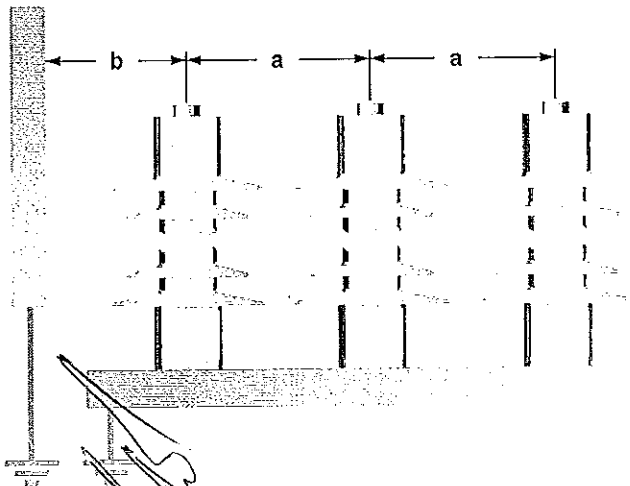
#### Mounting accessories



#### Ground lead accessories



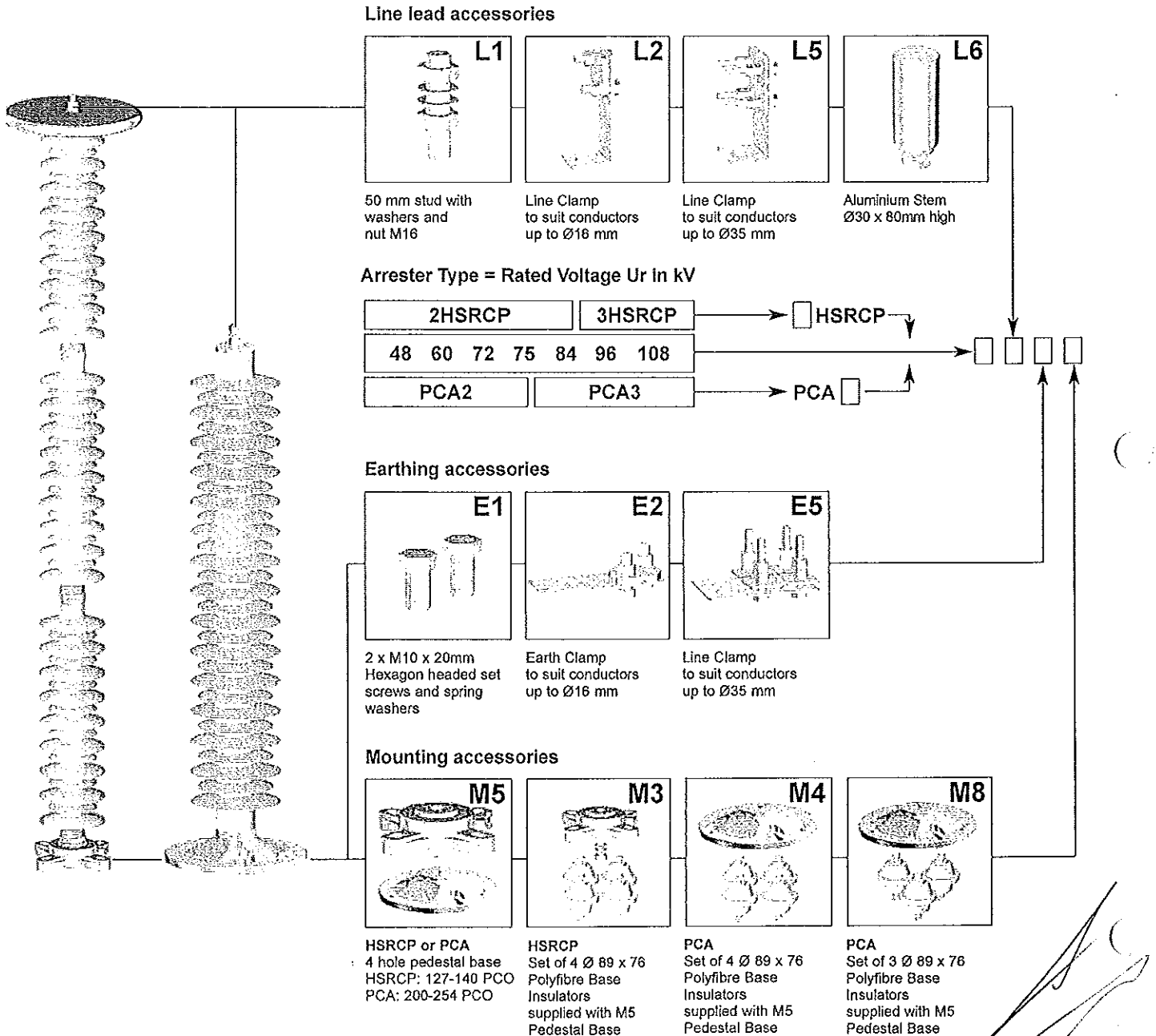
#### Installation Requirements



System Voltage $U_0/U$	ph/ph (a)	ph/ground (b)
6/10	185	165
12/20	315	295
20/35	510	490

0457

### Accessories for Class 2 and Class 3 Surge Arrester (Type HSR and PCA)



Ur kV	HSRCP	PCA	Recommended minimum distance mm			
			between phase centers		line to earth	
			HSRCP	PCA	HSRCP	PCA
48	2HSRCP48LxExMx	PCA248LxExMx	510	542	260	306
60	2HSRCP60LxExMx	PCA260LxExMx	625	654	326	372
72	2HSRCP72LxExMx	PCA272LxExMx	735	767	391	437
75	2HSRCP75LxExMx	PCA275LxExMx	765	795	408	453
84	3HSRCP84LxExMx	PCA384LxExMx	840	880	456	502
88	3HSRCP88LxExMx	PCA388LxExMx	1213	993	518	567
91	3HSRCP91LxExMx	PCA391LxExMx	1213	993	518	567
95	3HSRCP95LxExMx	PCA395LxExMx	1213	993	518	567
96	3HSRCP96LxExMx	PCA396LxExMx	1213	993	518	567
99	3HSRCP99LxExMx	PCA399LxExMx	1326	1106	583	632
102	3HSRCP102LxExMx	PCA3102LxExMx	1326	1106	583	632
106	3HSRCP106LxExMx	PCA3106LxExMx	1326	1106	583	632
108	3HSRCP108LxExMx	PCA3108LxExMx	1326	1106	583	632
110	3HSRCP110LxExMx	PCA310LxExMx	1436	1218	648	698

0458

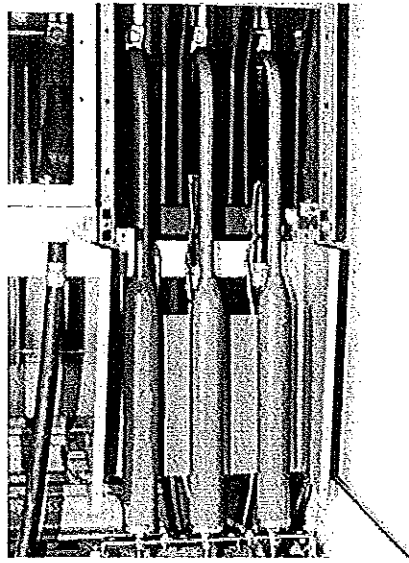
## MV Surge Arresters for Indoor Applications – SPA

In air-spaced insulated switchgear systems

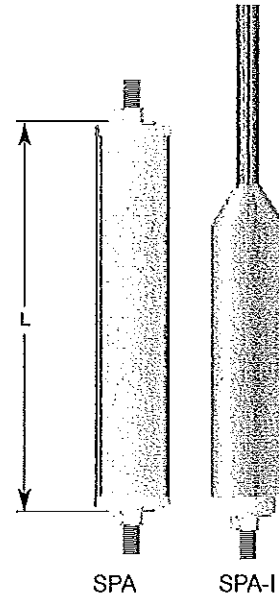
### SPA type

A compact arrester with high mechanical strength. Even there are no sheds the housing material is fully track resistant and able to provide flashover resistance in damp indoor conditions.

The SPA type arrester is also available with a thick-wall insulated integrated line lead, which allows to considerably reduce the clearances between the arresters and to the earth. This line lead is available in lengths of 250mm, 500mm and 750mm. This SPA-I type arrester is the ideal solution when retrofitting compact switchgears with arresters.



Air-spaced switchgear with SPA-I arresters.



### Generic technical data:

SPA-xx series	6-36 kV Uc
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
Long duration current impulse (2000µs):	400 A
10 second temporary overvoltage (U <sub>TOV</sub> /U <sub>c</sub> )	1,25
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	16 kA
Energy	line discharge impulse 2,6 kJ/kV Uc high current impulse 5,3 kJ/kV Uc

SPA / SPA-I	Height L (mm)
SPA-06	138
SPA-09	168
SPA-10	177
SPA-12	200
SPA-15	299
SPA-18	329
SPA-21	361
SPA-24	393
SPA-27	491
SPA-30	522
SPA-33	554
SPA-36	586

### Mechanical strength data

Cantilever	200 Nm
Tensile	1000 N
Torque	58 Nm

### Protective Characteristics

SPA / SPA-I	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms						
			Lightning (8/20µs)				Steep lightning (1/20µs) 10kA	Switching (30/60µs)	
			5kA	10kA	20kA	40kA		125A	500A
SPA-06	6	7,5	18,6	20,0	22,4	26,2	21,8	13,8	14,8
SPA-09	9	11,0	27,9	30,0	33,6	39,3	32,7	20,6	22,2
SPA-10	10	12,5	31,0	33,3	37,4	43,7	36,3	22,9	24,7
SPA-12	12	15,0	37,2	40,0	44,9	52,4	43,6	27,5	29,6
SPA-15	15	18,0	46,5	50,0	56,1	65,5	54,5	34,4	37,0
SPA-18	18	22,0	55,8	60,0	67,3	78,6	65,4	41,3	44,4
SPA-21	21	26,0	65,1	70,0	78,5	91,7	76,3	48,1	51,8
SPA-24	24	30,0	74,4	80,0	89,7	105,0	87,2	55,0	59,2
SPA-27	27	33,0	83,7	90,0	101,0	118,0	98,1	61,9	66,6
SPA-30	30	37,0	93,0	100,0	112,0	131,0	109,0	68,8	74,0
SPA-33	33	41,0	102,0	110,0	123,0	144,0	120,0	75,6	81,4
SPA-36	36	45,0	112,0	120,0	135,0	157,0	131,0	82,5	88,8

Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

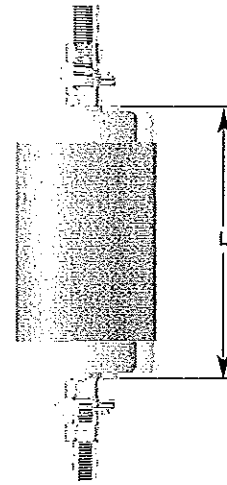
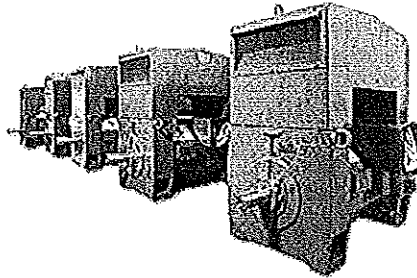
Arresters for other voltages are available on request.

## MV Surge Arresters for Indoor Applications – MPA

### For motor-connection boxes

#### MPA type

Design for the specific requirements of electric motors. A robust, non-tracking housing plus the high energy handling capabilities of the Tyco Electronics arrester family make it the ideal choice for the designer.



#### Generic technical data:

MPA-xx series	2-12 kV Uc
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
Long duration current impulse (2000µs):	400 A
10 second temporary overvoltage (U <sub>Tov</sub> /U <sub>c</sub> )	1,25
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	16 kA
Energy	line discharge impulse high current impulse
	2,6 kJ/kV Uc 5,3 kJ/kV Uc

MPA	Height L (mm)
MPA-02	101
MPA-03	107
MPA-04	114
MPA-06	138
MPA-07	148
MPA-09	168
MPA-10	177
MPA-12	200

#### Mechanical strength data

Cantilever	200 Nm
Tensile	1000 N
Torque	58 Nm

#### Protective Characteristics

MPA	U <sub>c</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms						
			Lightning (8/20µs)				Steep lightning (1/20µs) 10kA	Switching (30/60µs)	
			5kA	10kA	20kA	40kA		125A	500A
MPA-02	2	2,5	6,2	6,7	7,5	8,7	7,3	4,6	4,9
MPA-03	3	3,7	9,3	10,0	11,2	13,1	10,9	6,9	7,4
MPA-04	4	5,0	12,4	13,3	15,0	17,5	14,5	9,2	9,9
MPA-06	6	7,5	18,6	20,0	22,4	26,2	21,8	13,8	14,8
MPA-07	7	8,7	21,7	23,3	26,2	30,6	25,4	16,0	17,3
MPA-09	9	11,0	27,9	30,0	33,6	39,3	32,7	20,6	22,2
MPA-10	10	12,5	31,0	33,3	37,4	43,7	36,3	22,9	24,7
MPA-12	12	15,0	37,2	40,0	44,9	52,4	43,6	27,5	29,6

U<sub>c</sub>: Continuous Voltage; U<sub>r</sub>: Rated Voltage; U<sub>res</sub>: Residual Voltage

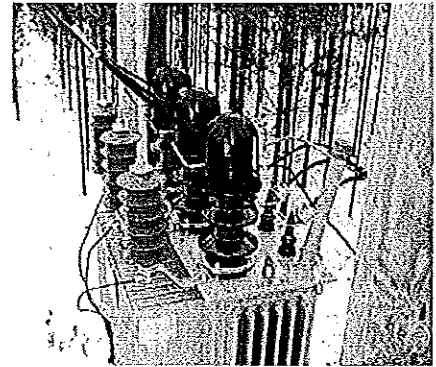
Arresters for other voltages are available on request.

0460

### Tyco Electronics MV Surge Arresters with external spark-gaps

**Protection system MORE for medium-voltage transformer overhead lines**  
 This type of surge arresters is designed to protect the insulator assembly at transformers from the lightning over-voltages. It is connected parallel to the insulator assembly. It is defined as a device that contains a non-linear metal oxide resistor element in its arrester body (MORE) and an external series gap to isolate the MORE from the system.

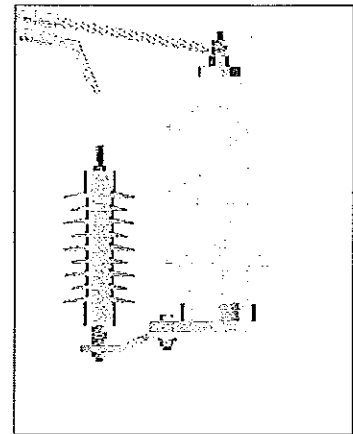
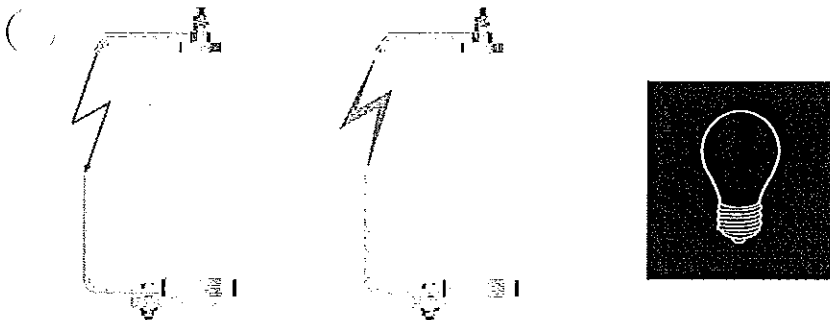
The protection is accomplished by raising the spark-over level of the external series gap to a level that isolates the arrester from power frequency overvoltages and from the worst case switching overvoltages expected on the line which it is applied. The external series gap acts as an isolating apparatus in the event of arrester body failure.



The pictures below show different constructions of the MORE system.

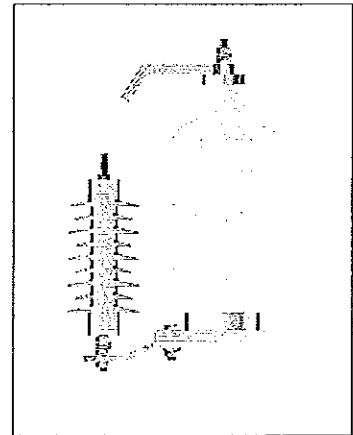
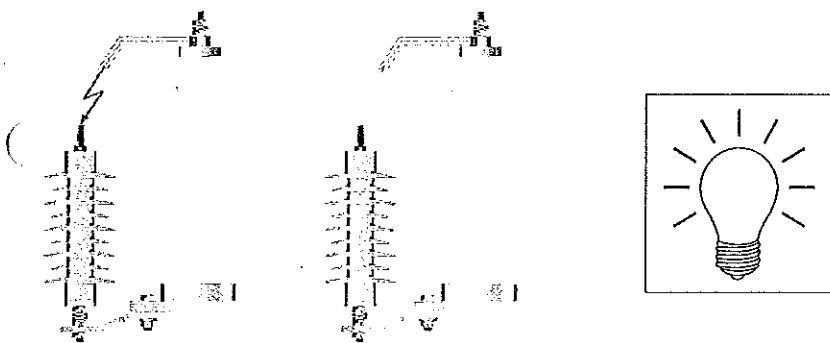
**Without MORE**

Lightning protection with arcing horns. In case of lightning overvoltage, the system is out of function based on the present voltage.

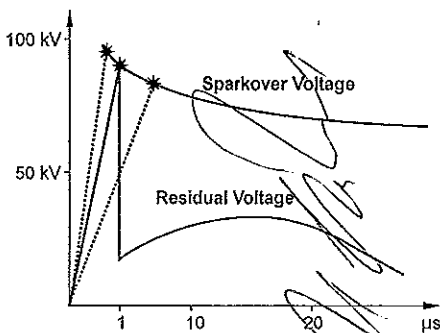


**With MORE**

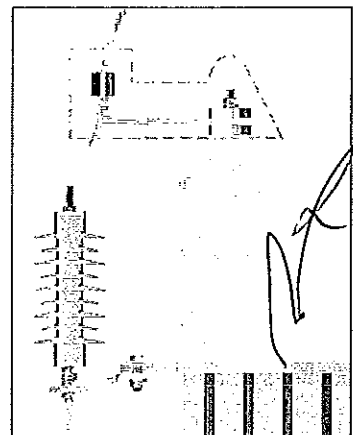
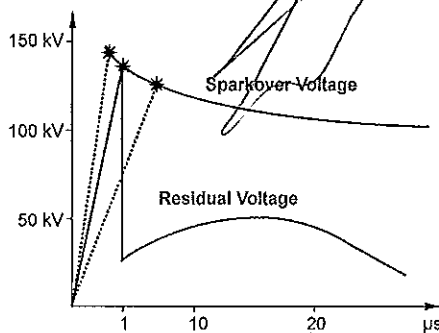
Lightning protection with the MORE arrester. The MORE will be disconnect and the system will be in function.



10 kV System



20 kV System

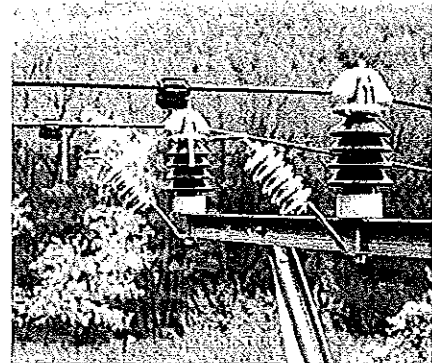


## Tyco Electronics MV Surge Arresters for covered conductors – CLX

### Protection system CLX for medium-voltage covered conductor overhead lines

An absolute must when covered conductor systems are used. CLX prevents covered conductors from melting and falling down to earth when lightning strikes generate overvoltages in overhead lines. CLX guides the lightning discharge current ground, prevents the insulator from flashing over and stops the high energy of the power frequency follow-on current. On top of this, CLX protected overhead lines will have almost no power supply interruptions during storms.

This makes it attractive also for bare conductor distribution systems. Even in case of accidental bridging CLX will not cause a phase-to-ground fault. The CLX device contains a Metal Oxide Resistive Element and an external series gap to isolate the Metal Oxide Resistive Element from the system. The CLX device is installed next to the line / post insulators and can be adapted to the system. The series gap will be realized by different brackets, electrodes and connectors. We offer engineering support to optimize the use of CLX.



Covered conductor system protected by CLX

### Generic technical data:

CLX-xx series	12-42 kV Uc
Rated discharge current (8/20µs):	5 kA
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	65 kA
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	16 kA
Energy	line discharge impulse high current impulse
	1,5 kJ/kV Uc 3,6 kJ/kV Uc
Service conditions	Ambient temperature: - 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever	150 Nm
Torque	45 Nm

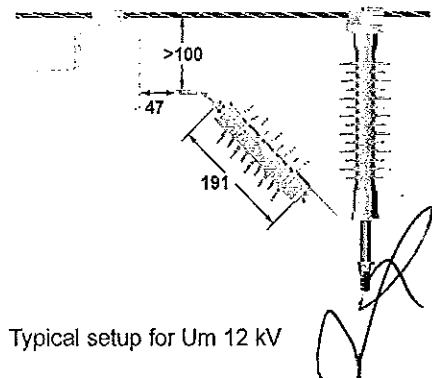
### Protective Characteristics

CLX	Um kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms					
		Lightning (8/20µs)				Lightning Impulse Standard (1/20µs)	Sparkover Voltage Steep (1000kV/µs)
		2,5kA	5kA	10kA	20kA		
CLX-12NA	12,0	30,0	32,0	35,0	40,0	80,0	140,0
CLX-15NA	15,0	31,0	33,0	36,0	41,0	100,0	175,0
CLX-24NA	24,0	48,0	51,0	57,0	63,0	140,0	250,0
CLX-36NA	36,0	77,0	83,0	91,0	103,0	190,0	400,0
CLX-42NA	42,0	86,0	91,0	136,0	153,0	230,0	450,0

Um: Max. System Voltage; Ures: Residual Voltage / Sparkover Voltage

### Metal Oxide Resistive Elements Housing Parameter

CLX	Power voltage withstand, wet (kV)	Flash over distance (mm)	Creepage length (mm)	Height L (mm)	Weight (kg)
CLX-12NA	31	182	375	191	1,20
CLX-15NA	31	182	375	191	1,20
CLX-24NA	50	283	715	286	1,90
CLX-36NA	50	283	715	286	1,90
CLX-42NA	81	465	1090	477	3,10



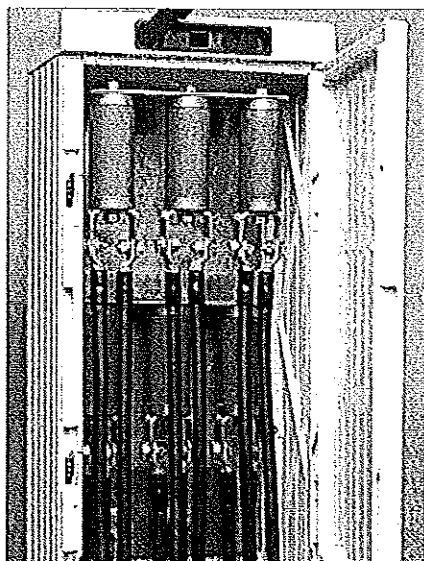
Typical setup for Um 12 kV



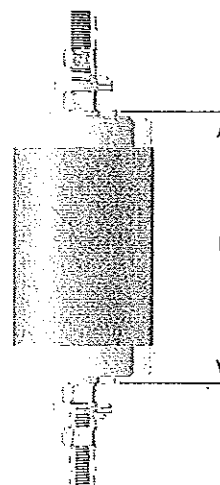
## Tyco Electronics MV Surge Arresters for cable sheath protection system – CPA

### High-voltage cable sheath protection system CPA

Designed to the specific requirements in cable sheath protection. A robust, non tracking housing plus the high energy handling capabilities of the Raychem arrester family make it the ideal choice for the designer.



CPA arresters installed in a cubicle to protect HV cable sheath cross bonds



#### Generic technical data:

CPA-xx series	1-7 kV Uc
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
Long duration current impulse (2000µs):	400 A
10 second temporary overvoltage (U <sub>TOV</sub> /Uc)	1,25
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	16 kA
Energy	line discharge impulse high current impulse
	2,6 kJ/kV Uc 5,3 kJ/kV Uc

CPA	Height L (mm)
CPA-01	94
CPA-02	101
CPA-03	107
CPA-04	114
CPA-05	123
CPA-06	138
CPA-07	148

#### Mechanical strength data

Cantilever	200 Nm
Tensile	1000 N
Torque	58 Nm

#### Protective Characteristics

CPA	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms						
			Lightning (8/20µs)				Steep lightning (1/20µs) 10kA	Switching (30/60µs)	
			5kA	10kA	20kA	40kA		125A	500A
CPA-01	1	1,2	3,1	3,3	3,7	4,4	3,6	2,3	2,5
CPA-02	2	2,5	6,2	6,7	7,7	8,7	7,3	4,6	4,9
CPA-03	3	3,7	9,3	10,0	11,2	13,1	10,9	6,9	7,4
CPA-04	4	5,0	12,4	13,3	15,0	17,5	14,5	9,2	9,9
CPA-05	5	6,2	15,5	16,7	18,7	21,8	18,2	11,5	12,3
CPA-06	6	7,5	18,6	20,0	22,4	26,2	21,8	13,8	14,8
CPA-07	7	8,7	21,7	23,3	26,2	30,6	25,4	16,0	17,3

Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

0463

## MV Surge Arresters for D.C. and A.C. Railway Applications

### For D.C. Applications

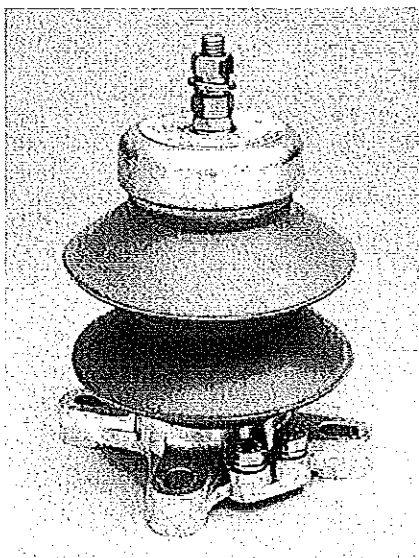
#### Type HE 60

These DC-type surge arresters are particularly suitable for protection against overvoltages caused by lightning and switching in both DC railway systems and network up to 4.5kV.

The low residual voltage and high-energy capacity of the metal-oxide varistors ensure safety and reliability even under the most extreme conditions.

Thanks to its rugged, compact design, the arrester is capable of withstanding extreme mechanical stress (vibrations, shocks, pressure, torsion).

HE 60 surge arresters have been tested in compliance with the CENELEC standard for surge arresters in DC networks for railways EN 50123-5, 2003. Further tests have been carried out to examine the sealing properties of the arrester and its resistance to mechanical stress and fire.



### For A.C. Applications

#### Type HDA-M / OCP

For installation on locomotive and other rolling stock Tyco Electronics offers special design solutions. Please contact your sales representative for further information.

For application on outdoor catenary please select the appropriate outdoor surge arrester documented on page 6, 8 and 10.

#### Generic technical data:

HE60MCxx series	1-6 kV Ur
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
10 second temporary overvoltage (U <sub>TOV</sub> /U <sub>s</sub> ):	1,31
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	25 kA
Energy 1 high current impulse	2,3 kJ/kV Ur
Service conditions Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

#### Protective Characteristics

HE60MC	U <sub>s</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms Lightning								Steep current (1/20µs) 10kA	Switching current (30/60µs)	
			(8/20µs)									125A	500A
			100A	200A	1kA	2,5kA	5kA	10kA	20kA				
HE60MC07	0,7	1,0	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,7	2,7	1,8	1,9	
HE60MC10	1,0	1,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,3	3,7	4,0	4,0	2,7	2,9	
HE60MC15	1,5	2,0	3,6	3,7	4,0	4,3	4,5	4,9	5,4	5,4	3,6	3,8	
HE60MC18	1,8	2,1	4,1	4,3	4,6	4,9	5,2	5,6	6,2	6,2	4,2	4,4	
HE60MC20	2,0	2,8	5,4	5,7	6,1	6,5	6,7	7,4	8,1	8,1	5,5	5,8	
HE60MC30	3,0	4,0	7,2	7,5	8,1	8,6	9,0	9,9	10,9	14,8	10,6	11,4	
HE60MC39	3,9	4,9	9,1	9,3	10,2	10,9	11,9	12,4	13,6	13,7	9,3	9,7	
HE60MC45	4,5	6,0	12,7	13,2	14,3	15,2	16,4	17,4	19,1	19,2	13,0	13,6	

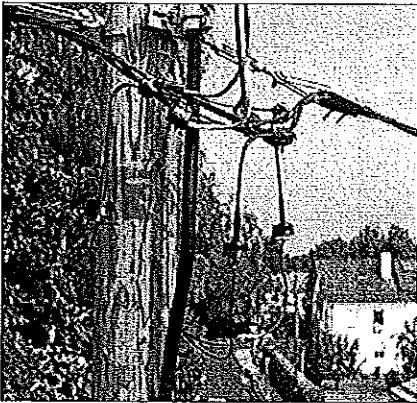
U<sub>s</sub>: System Voltage; U<sub>r</sub>: Rated Voltage; U<sub>res</sub>: Residual Voltage

#### Standard Housing Parameter

HE60MC	Impulse voltage 1.2/50µs (kV)	Power frequency voltage withstand, wet (kV)	Flash over distance (mm)	Creepage length (mm)	Weight (kg)
HE60MCxx	82	60	130	246	3,60

Accessories for Line Terminal, Ground Terminal and Mounting are available on request.

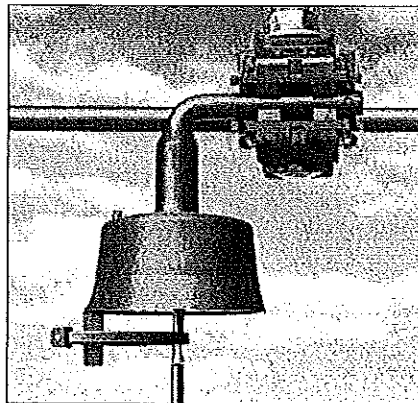
## Metal Oxide Arresters for Applications in Low Voltage Networks LVA and MOSIPO



Type LVA

Low voltage surge arresters are installed at transitions of LV-ABC lines to underground or service cables and to transformers. The metal-oxide varistors incorporated in the surge arrester reliably protects the insulation of the network and the connected equipment from all kind of surges. In case of overload, e.g. by lightning strike in vicinity of arrester, an integrated disconnecter disconnects the arrester from the network. A bundle of installation accessories like insulated line leads and mounting brackets are available to meet the individual requirements.

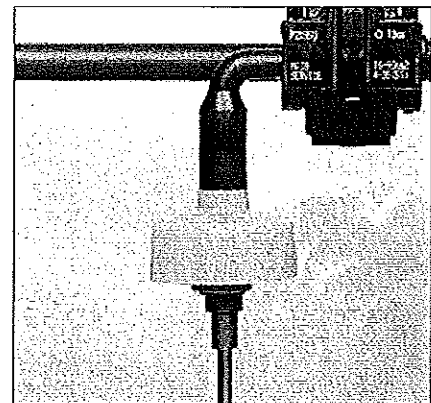
Two different types of arresters are available which are both tested according to Class II of IEC 61643-1 + Amd. 1 / EN 61643-11.



Type LVA

Following features are applicable for both arrester types:

- Gapless metal-oxide surge arrester
- Flame retardant and UV resistant
- High current impulse 4/10µs (IEC 60099-4): 100 kA
- Tested to exceed ambient temperature of -40 up to +70 °C
- Watertightness tested at 6 kV for 30 min in a waterbath
- Integrated 1 m ground lead as standard accessory



Type BOW MOSIPO

Differences between the both arrester types are the following:

**BOW-MOSIPO 15:**

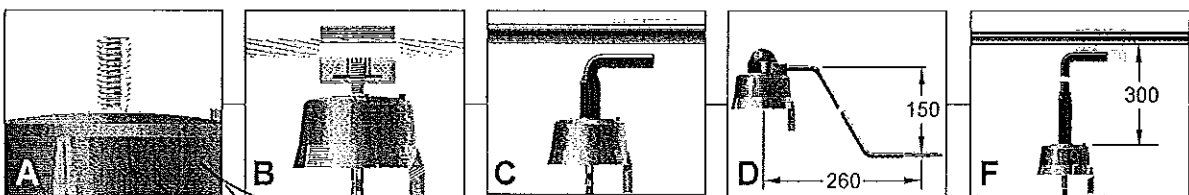
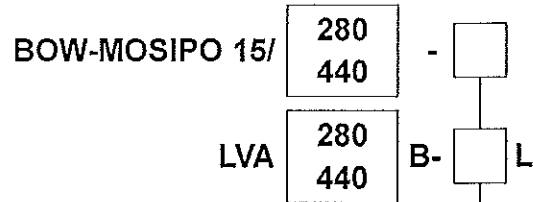
- Silicone housing
- At disconnection the ground lead will be separated from the housing and the disconnection event is clearly visible

**LVA:**

- Sturdy, weatherproof polymer housing
- At disconnection the ground lead remains in position and it is easy to spot, coloured plate hanging down from the arrester

Technical Data	BOW-MOSIPO 15-275	BOW-MOSIPO 15-440	LVA-280B	LVA-440B
Continuous Voltage $U_c$	275 V	440 V	280 V	440 V
Residual Voltage at $I_N$ (8/20µs Impulse)	1,80 kV	2,28 kV	1,20 kV	1,80 kV
Nominal discharge current ( $I_N$ )	15 kA	15 kA	10 kA	10 kA
Maximum discharge current ( $I_{max}$ )	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA

Ordering description for surge arrester and accessories



**A**  
Line connection  
Threaded bolt  
M8x16

**B**  
Clamp for bare  
conductors  
16mm<sup>2</sup> up to 120mm<sup>2</sup>

**C**  
Insulated right angle  
adapter to fit to  
piercing connectors

**D**  
Insulated adapter  
with bird cap to fit to  
transformers

**F**  
Insulated flexible line  
lead to fit to piercing  
connectors

#### IV. ОБРАЗЦИ НА ДОКУМЕНТИ ОТ ОФЕРТАТА

##### ОПИС НА ДОКУМЕНТИТЕ, СЪДЪРЖАЩИ СЕ В ОФЕРТАТА

за участие в процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет:  
 „Доставка на телеуправляеми триполюсни, двупозиционни прекъсвачи /реклоузери/, за  
 монтиране на открито“, реф. № PPD 17-029

Наименование на документа	Форма на документа (оригинал или заверено копие) /Страница № (да се попълни)
1. Техническо предложение	стр 1-2
2. Технически спецификации и изисквания на възложителя за изпълнение на поръчката	стр 3-19
3. Техническа спецификация на решение за изпълнение на доставка на телеуправляем двупозиционен прекъсвач	стр 20
4. Каталог на продукти за управление в електро енергетиката	стр 21-111
5. Потребителски център RTU – ръководство на потребителя	стр 112-169
6. Техническо описание на изделието	стр 170-186
7. Техническа информация за реклоузер ГВР	стр 187-206
8. Схеми на свързване на телеуправляем двупозиционен прекъсвач	стр 207-216
9. Протоколи от типови изпитвания на комутационен модул	стр 217-231
10. Сертификат за акредитация на независима изпитвателна лаборатория	стр 232-239
11. Дизайн на табелката за техническите параметри	стр 240
12. Ръководство за монтаж и експлоатация	стр 241-296
13. Декларация за гарантиране пълната функционалност на изделието	стр 297
14. Декларация за гарантиране доставката на резервни части	стр 298
15. Декларация, че не съществува риск от замърсяване на околната среда	стр 299
16. Декларация, че съществува възможност за рециклиране на материалите	стр 300
17. Проект на договор	стр 301-309
18. Техническа информация за POWERMAN HOT T 36 kV	стр 310-311
19. Сертификати за качество	стр 312-320
20. Декларация за съответствие на контролен блок RTU7M	стр 321-323
21. Наръчник на потребителя на RTU7M	стр 324-439
22. Каталог на продукти за защита	стр 440-465
23. Опис на документите, съдържащи се в офертата	стр 466-467

Дата 25.05.2017.

Във контроле

участника)

София

ПОДПИС И ПЕЧАТ:



*[Handwritten signature]*  
Иво Кочев  
(име и фамилия)  
управител  
(длъжност на представляващия)

0467

*[Handwritten signature]*

6

6