

## 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: 130465103,

Представявано от Иво Петков Йончев – Управител (длъжност)

Лице за контакти: Иво Йончев, тел.: 02 / 868 44 35, факс: 02 / 868 44 35, e-mail: info@vaecontrols.bg

### УВАЖАЕМИ ГОСПОЖИ И ГОСПОДА,

Предоставяме на Вашето внимание предложението ни за изпълнение на обществена поръчка с предмет: „Доставка на телеуправляеми триполюсни то варови прекъ свачи, секционен тип, за монтиране на открито“, реф. № PPD 17-010, 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.

### 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 11.04.2017 г.

ПОДПИС и ПЕЧАТ:

(име и фамилия)



(длъжност на представляващия участника)

Иво Петков  
Управител

00 1

СРОКОВЕ ЗА ДОСТАВКА

№	Наименование	Мярка	Количество със срок на доставка до 60 кал. дни
1	2	3	4
1	Телеуправляем триполусен товаров прекъсвач, секционен тип, за монтиране на открито - ТТТПСЕ 24 kV/12,5 kA	бр.	100

**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, доставката се извършва не по-късно от първия работен ден след изтичането на срока.

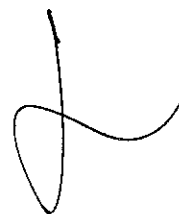
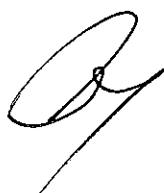
3/ При поръчки на Възложителя на количества в рамките на потвърдените от Изпълнителя и недоставени в посочените срокове, ще бъдат налагани неустойки, съгласно условията на договора.

4/ Възложителят може да поръча 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.



**ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ И ИЗИСКВАНИЯ НА  
ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА**

A handwritten signature in black ink, consisting of a single, fluid, cursive stroke that loops back on itself.A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'P' followed by a few more strokes.

00 3

A handwritten signature in black ink, appearing as a series of connected, somewhat vertical strokes.

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

**Наименование на материала:** Телеуправляем триполюсен товаров прекъсвач, секционен тип, за монтиране на открито - ТТТПСЕ 24 kV/12,5 kA

**Съкратено наименование на материала:** ТТТПСЕ 24 kV/12,5 kA

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

**Мерна единица:** Брой

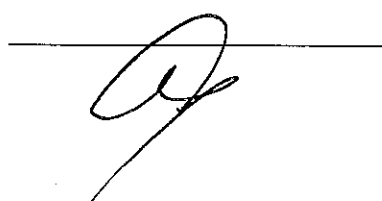
**Аварийни запаси:**

### **Характеристика на материала:**

Телеуправляем триполюсен секционен товаров прекъсвач (Секционер), съоръжен с триполюсен товаров прекъсвач с дъгогасителни камери за монтиране на открито на стоманорешетъчни или единични стоманобетонни стълбове на въздушни електропроводни линии с номинално напрежение 20 kV. В отворено положение, телеуправляемият секционен товаров прекъсвач осигурява видима въздушна междина между контактите на полюсите. Съоръжен е с електрически и механични блокировки против включване в отворено положение от експлоатационният персонал. Телеуправляемите триполюсни секционни товари прекъсвачи ще бъдат монтирани на стоманорешетъчни стълбове с височина над терена от 11 m до 18 m или на единични стоманобетонни стълбове с височина над терена 10,8 m.

Телеуправляемият триполюсен секционен товаров прекъсвач се доставя със следното съоръжаване, аксесоари и софтуер:

- Комутационен модул, представляващ триполюсен товаров прекъсвач<sup>1</sup>, включващ задвижваща кинематика; подпорни полимерни изолятори (без керамични изолятори) с дължина на изолационното разстояние по повърхността min 600 mm; контактна и шинна система, като едно изцяло завършено във фабрични условия изделие;
- Токови измервателни трансформатори на всеки полюс - първичен ток 400A/вторичен ток 1A;
- Механизъм за отваряне/затваряне на контактната система, задвижван:
  - електрически, посредством моторно задвижване, осъществявано дистанционно от специализираното диспечерско звено (СДЗ) или локално от таблото за управление и комуникации;
  - механично от таблото за управление, посредством манипулационна щанга /манивела/.
- Табло за управление и комуникации, защитено от корозия чрез горещо поцинковане;
- Доставка и лиценз за ползване на последна версия потребителски софтуер, изцяло на български език или английски език, с безплатно обновяване на версиите;
- Кабел с подходящи компоненти (конектори) за свързване на комутационния модул с таблото за управление и комуникации с дължина min 15 m;
- 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 в зависимост от мощността на моторното задвижване.)
- Стоманена, защитена от корозия чрез горещо поцинковане, носеща конструкция за захранващия трансформатор;
- Кабел с подходящи компоненти (конектори) за свързване на захранващия трансформатор с таблото за управление и комуникации с дължина min 15 m;
- 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;
- Стоманена, защитена от корозия чрез горещо поцинковане, носеща конструкция и свързващи компоненти (скоби, планки) за закрепване на товария прекъсвач към стълба на въздушния електропровод;
- 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;
- Стоманена, защитена от корозия чрез горещо поцинковане конструкция и свързващи компоненти (скоби, планки) за закрепване на таблото за управление и комуникации;



- Манипулационна щанга /манивела/ с подходяща работна част за ръчни манипулации (ръчно изключване/включване) на комутационния модул от кота терен;
- Антена за открит монтаж, с носеща конструкция за закрепване към стълба, с дължина на свързващия кабел минимум четири метра;
- Комплект конзоли за монтаж на вентилни отводи;
- Вентилни отводи (виж Приложение 2);
- Софтуер за параметризация на системата за управление. Софтуерът може да се използва едновременно от минимум 5 /пет/ потребителя за параметризиране на неограничен брой системи за управление;
- Софтуер за визуализация на фазни токове (Ia, Ib, Ic), ток с нулева последователност (3I0) и сигнали.

Таблото за управление и комуникации включва в себе си система за управление, задвижващ механизъм за отваряне/затваряне на контактната система 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:

- Превключвател за режим на управление местно/дистанционно;
- Бутони за включване/изключване на секционера при режим на управление „местно“;
- Светлинна индикация за състояние на секционера – включен-червена светлина / изключен-зелена светлина;
- Светлинна индикация за режим на управление местно/дистанционно;
- Светлинна индикация за статуса на комуникацията;
- Светлинна индикация за статуса на захранващото системата за управление напрежение;
- Светлинна индикация за статуса на акумулаторната батерия;
- Светлинна индикация за протекли през секционера токове на къси и земни съединения;
- 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, моторно задвижване, 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 комплектите изделия на блока за управление и до комуникационния модул и същевременно осигуряват възможност за локално управление на комутационния модул на секционния товаров прекъсвач.

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 листовата 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.

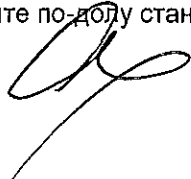
Заземителната клема (болт) M12 за присъединяване към заземителния контур е разположена на гърба на таблото и е означена със знак „Защитна земя“ съгласно Наредба № 3 за УЕУЕЛ.

#### Използване:

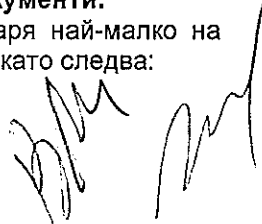
Телеуправляемият триполюсен товаров прекъсвач се използва за секционирание на въздушни електропроводи 20 kV в комбинация с реклоузер с трикратен цикъл на автоматично повторно включване (АПВ) - O-t1 – CO – t2 – CO – t3 – CO, с възможност за изключване в безтокови паузи.

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

Телеуправляемия триполюсен секционен товар прекъсвач трябва да отговаря най-малко на посочените по-долу стандарти и на техните валидни изменения или еквиваленти като следва:



00 5



- 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 62271-102:2007 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток (IEC 62271-102:2001 + поправка 1, април 2002 + поправка 2, май:2003)“ или еквивалентно/и; и
- 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 трансформатори, захранващ трансформатор, софтуер за параметризация, софтуер за визуализация на фазни токове (Ia, Ib, Ic), ток с нулева последователност (3I0) и сигнали.	Техническа спецификация на решение за изпълнение на доставка на телеуправляем товар прекъсвач - приложение 1 <i>стр. 7</i>
2.	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 2 <i>стр 18-22</i>
3.	Оразмерени чертежи, в т.ч. на носещата конструкция, комутационният модул и таблото за управление и комуникация	Приложение 2 <i>стр 18-22</i>
4.	Схеми на свързване на захранващите и помощните вериги на блока за управление, на комуникационния модул и на сигнализациите	Приложение 3 <i>стр 23-25</i>
5.	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 език	Приложение 4 <i>стр 26-45</i>
6.	Сертификат/акредитация на независимата изпитвателна лаборатория, провела типовите изпитвания по т. 5 – заверено копие	Приложение 5 <i>стр 46-48</i>
7.	Дизайн на табелката за техническите параметри за предложения тип телеуправляем триполюсен секционен товар прекъсвач	Приложение 6 <i>стр 49</i>
8.	Тегла на комутационния модул и на таблото за управление и комуникации	330 кг
9.	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 7 <i>стр 50-59</i>
10.	Писмена гаранция за пълна функционалност и необслужваемост на комутационния модул най-малко за петгодишен период	Приложение 8 <i>стр 60</i>
11.	Декларация за гарантиране на доставката на резервни части за период от 20 години	Приложение 9 <i>стр 61</i>
12.	Експлоатационна дълготрайност, год.	30 години

**Технически данни:**

**1. 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 34m/s
1.6	Скреж	До 20 mm
1.7	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• През активно съпротивление;</li> <li>• През дъгогасителна бобина;</li> <li>• Изолиран звезден център.</li> </ul>

## 3. Технически параметри

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
3.1	Обявено напрежение, ( $U_n$ )	24 kV	24 kV
3.2	Обявено издържано мълниев импулсно напрежение, ( $U_p$ ) (върхова стойност): спрямо земя, между полюси	125 kV	125 kV
3.3	Обявено издържано мълниев импулсно напрежение $U_p$ (върхова стойност): върху разделящо разстояние	145 kV	145 kV
3.4	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	60/50 kV
3.5	Обявена честота ( $f_r$ )	50 Hz	50 Hz
3.6	Обявен нормален ток ( $I_n$ )	400 A	400 A
3.7	Обявен краткотраен издържан ток, ( $I_k$ )	min 12,5 kA (Да се посочи)	12,5 kA
3.8	Обявена продължителност на късо съединение ( $t_k$ )	1 s	1 s
3.9	Обявен върхов издържан ток, ( $I_p$ )	min 31,5 kA (Да се посочи)	31,5 kA
3.10	Обявен ток на включване при късо съединение, ( $I_{mb}$ ) (до минус 30°C)	min 18 kA (Да се посочи)	18 kA
3.11	Обявен ток на изключване на преобладаващ активен товар ( $I_1$ )	630 A	630 A
3.12	Обявен ток на изключване на затворена верига ( $I_{2a}$ )	min 400 A (Да се посочи)	400 A
3.13	Обявен ток на изключване на работещ на празен ход трансформатор ( $I_3$ )	min 53 A (Да се посочи)	53 A
3.14	Обявен ток на изключване на работеща без товар кабелна електропроводна линия ( $I_{4a}$ )	min 11 A (Да се посочи)	11 A

3.15	Обявен ток на изключване на земно съединение ( $I_{ba}$ )	min 50 A (Да се посочи)	50 A
3.16	Клас на електрическа комутационна възможност	E2	E2
3.17	Клас на механична комутационна възможност	Min M2 (комутационни цикли min 5000 бр.) (Да се посочи)	M2

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

№ по ред	Характеристики	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Брой на полюсите	3 /три/	3 /три/
4.2	Тип на дъгогасителните камери	Да се посочи	маслена клетка
4.3	Брой на циклите (изкл. възможност) при $I_r = 400$ A	Да се посочи	100
4.4	Брой на механичните цикли на моторното задвижване до основен ремонт	Да се посочи	2000
4.5	Материал на подпорните изолатори - силикон, силиконов каучук, EPDM или еквивалентно (без керамични изолатори)	Да се посочи	силикон
4.6	Дължина на изолационно разстояние по повърхността на подпорните изолатори (min 600 mm)	Да се посочи	625 mm
4.7	Гранични стойности на температурите и прегряването на конструктивните елементи на главната верига	Съответстват на посочените в таблица 3 от БДС EN 62271-1:2008 или еквивалентно/и стойности	Съответстват на посочените в таблица 3 от БДС EN 62271-1:2008
4.8	Стойност на преходното съпротивление на главната верига и допустим толеранс в експлоатационни условия	$\mu\Omega \pm \mu\Omega$ Да се посочи	68 $\mu\Omega$
4.9	Клемови съединения на подпорните изолатори за свързване към гъвкави медни връзки (материал, размери и изпълнение) - препоръчително с отвори за болтови съединения с резба M12	Да се посочи	M12
4.10	Въртящ момент (Nm) за стягане на клемовите съединения	Да се посочи	75 Nm
4.11	Материал на болтовите съединения на открито	Неръждаема стомана	Неръждаема стомана
4.12	Обявено вторично напрежение на захранващия трансформатор	100 V AC	100 V AC
4.13	Обявен вторичен товар на захранващия трансформатор	Да се посочи	500 V
4.14	Минимален диапазон на оперативното напрежение	От - 15 % до +10 %	От минус 15 % до плюс 10 %

00 8

№ по ред	Характеристики	Изискване	Гарантирано предложение
4.15	Капацитет на необслужваемата акумулаторна батерия с гелов електролит	min 20 бр. операции дистанционно затваряне/отваряне на товаровия прекъсвач и пренос на данни за период от 24 часа без захранване на ниво на напрежение 20 kV (Да се посочи)	20 бр. операции дистанционно затваряне/отваряне на товаровия прекъсвач и пренос на данни за период от 24 часа без захранване на ниво на напрежение 20 kV
4.16	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 54, мерки за неупълномощен достъп	IP 54
4.17	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
4.18	Защита от кондензация на таблото за управление и комуникации	Да се посочи	подгръване вентилация
4.19	Устойчивост на вибрации на таблото за управление и комуникации	Да се посочи	2G
4.20	Защита на свързващите кабели от механични въздействия и атмосферни влияния	Гофрирани неметални гъвкави тръби и/или тръби от непластифициран поливинилхлорид PVC-U	Гофрирани неметални гъвкави тръби или тръби от непластифициран поливинилхлорид PVC-U
4.21	Клемови съединения за помощните вериги (захранване, управление и сигнализация)	Резбови	Резбови
4.22	Експлоатационна дълготрайност на комутационния модул	min 30 години (Да се посочи)	30 години
4.23	Период на необслужваемост на комутационния модул	min 5 години (Да се посочи)	5 години
4.24	Табелка за техническите характеристики и надписи	Да се посочи	да

## ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИИ

### НА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ТРИПОЛЮСЕН ТОВАРОВ ПРЕКЪСВАЧ - СЕКЦИОНЕН ТИП

#### 1. Характеристика

Системата за управление /СУ/ е локално устройство, което работи в реално време със SCADA системата. Събира и предава информация за състоянието на секционния товаров 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, модул измерване, управление и сигнализация. Модулната конструкция на RTU 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).

## 2. 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 акумулаторна батерия. 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 бъде от предната страна.

### 2.2 Комуникационен модул

Комуникационната връзка на СУ със SCADA системата 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.

Предаване на данни:

- да поддържа двупосочна комуникация със SCADA системата при скорости минимум 9600 Bd;
- да комуникира независимо и в паралел с минимум две централни станции;
- да поддържа протокол IEC 60870-5-104 или еквивалентно/и 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 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.

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.

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 RJ-45.

Към комуникационния модул трябва да има потребителски софтуер за дистанционно и от мястото на експлоатация повторно стартиране (reset), параметризиране и тестване.

### 2.3 Модул измерване, управление и сигнализация

Модулът е снабден с аналогови входове за напрежението на трите фази (Ua, Ub, Uc), аналогови входове за напрежението от захранващият 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 куплунзи, 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.

0010



Към модул измерване, управление и сигнализация трябва да има потребителски софтуер за дистанционно и от мястото на експлоатация повторно стартиране (reset), параметризиране и тестване.

#### 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 секционния товар прекъсвач 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):

**БДС EN 60950-1:2005** „Устройства/съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 1: Общи изисквания (IEC 60950-1:2001, с промени)“ или еквивалентно/и;

**БДС EN 61000-4-2:2000** „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 2: Изпитване на устойчивост на електростатични разряди. Основен стандарт за EMC (IEC 61000-4-2:1995) 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 61000-4-4:2006** „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2004)“ или еквивалентно/и 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; и

0011

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 секционен товар прекъсвач е електрическо отваряне/затваряне на контактната система на комутационния модул, посредством моторно задвижване:

- дистанционно от специализираното диспечерско звено (СДЗ);
- локално от таблото за управление и комуникации;
- ръчно отваряне/затваряне посредством манипулационна щанга (манивела).

Системата за управление трябва да осигурява следните функции:

- Сигнализиране на положението на контактната система на комутационния модул (отворена/затворена);
- Индикация за несъответствие на положението на моторното 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;
- Незабавен доклад /сигнал/ за отворена врата на таблото за управление и комуникации;
- Блокиране на дистанционното управление в случаите на преминаване на локално управление;
- Потребителска настройка на броя неуспешни автоматични повторни включения за автоматично изключване в безтокова пауза;
- 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 системата;
- 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.
- Измерва токът на трите фази (Ia, Ib, Ic);
- Определя среден ток на трите фази (Iavg);
- Определя токът с нулева последователност (3I0);
- Регистриране на токовете на претоварване, къси и земни съединения и свързаните с тях сигнализации в енергонезависима памет, като записите се предават при поискване;
- Възможност за дефиниране на общ сигнал чрез логически или релационни функции между няколко сигнала.



0012



## Вентилен отвод метало-оксиден тип без искрови разрядници, 20 kV, 10 kA, клас 1

### 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 1, 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 или еквивалентно/и.

### 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 до 100 часа годишно.

### 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	До 100 часа годишно
1.7	Други работни условия	Съгласно т. 5.4.1 от БДС EN 60099-4 или еквивалентно/и

#### 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:	-
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	Изоляционно ниво:	-
2.8a	Обявено издържано мълниевое 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	10 pC
4.4	Материал, от който е изработено нелинейното съпротивление (варистора)	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
4.8	Якост на усукване	min 50 Nm	50 Nm
4.9	Якост на огъване	min 200 Nm	200 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	Резбови съединения (шпилки) с резба M12, съоръжени съответно с две гайки и две подложни шайби и средства срещу самоотвиване
5.2	Възможност на резбовите съединения за присъединяване на две кабелни обвивки	Да	да

### 6. Технически параметри

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Трайно работно напрежение, U <sub>c</sub>	min 21,6 kV	21.6 kV
6.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	min 27 kV	27 kV
6.3	Номинален разряден ток, I <sub>n</sub> ( 8/20 $\mu$ s )	10 kA	10 kA
6.4	Силноток импулс (4/10 $\mu$ s)	100 kA	100 kA
6.5	Разряден клас на линията	1	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 <sub>n</sub> , U <sub>res</sub>	max 80 kV	80 kV

6.8	Устойчивост на продължителен токов импулс	min 250 A/2000 $\mu$ s	250 A/2000 $\mu$ s
6.9	Стойност на временните пренапрежения съгласно приложение D на БДС EN 60099-4 или еквивалентно/и:	-	-
6.9a	с продължителност 3 s	min 28 kV	28 kV
6.9b	с продължителност 100 s	min 25 kV	25 kV
6.9c	с продължителност 7200 s	min 23,7 kV	23,7 kV
6.10	Изоляционно разстояние по повърхността	min 540 mm	540 mm
6.11	Височина без аксесоарите за присъединяване	max 350 mm	350 mm
6.12	Тегло, kg	Да се посочи	3,25 kg

Приложение 2

### 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

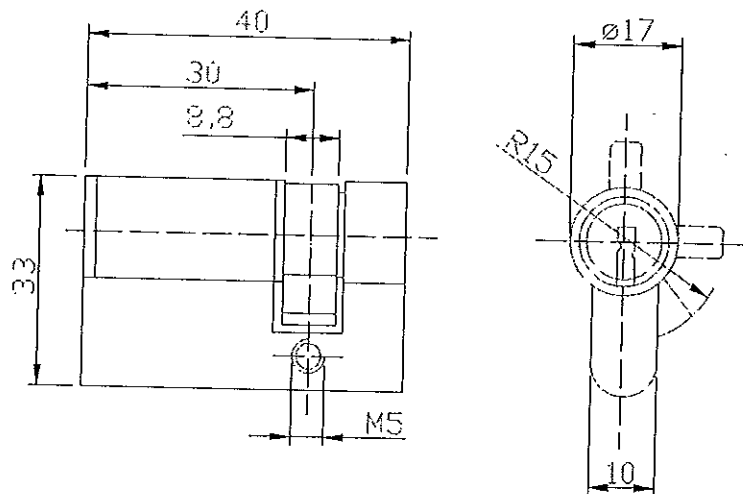
##### 2. Технически параметри/характеристики и др. данни

№ 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

##### 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

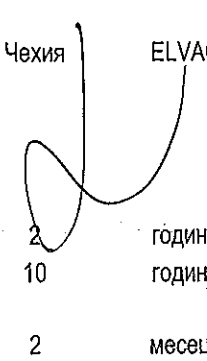
Външната врата/ти трябва да бъде съоръжена/и със заключващо устройство, което осигурява тристранно заключване, включващо брава "Въртяща ръкохватка", както е показано на фигура 2 и съответната лостова система.




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

	Количество	Мярка	Страна на произход	Производител
Телеуправляем товаров прекъсвач				
Спецификация на един комплект				
Fla 15/60	1	бр	Чехия	Dribo
RTU7M	1	бр	Чехия	ELVAC
Телеуправляема модулна единица за управление на секционни комутатори				
<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 1A				
Панел за управление и сигнализация, ключ за местно/дистанционно управление				
Цифров топлинен сензор, RJ, 0,50 м				
GSM антена, 3dB, кабел 4,5 м				
Panasonic 12V/28Ah	2	бр	Чехия	Panasonic
Батерия				
VPT25	1	бр	Чехия	KPB Intra
Напреженов трансформатор 20kV/100V				
CSO25	3	бр	Чехия	KPB Intra
Токов трансформатор 400A/1A				
Приложение с електрическо задвижване за секционен комутатор	1	бр	Чехия	Dribo
Метален шкаф с RTU7M				
Акcesoари	1	комплект	Чехия	Dribo
Резервни елементи				
Kauchem HDA24MA	2	бр	Чехия	TE
Вентилен димоотвод 20kV, 10kA				
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			2	години
			10	години
			2	месеца
Срок на доставка				

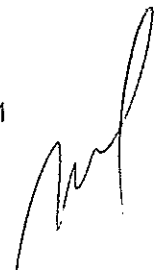
Цялостно решение  
Само механичен товаров прекъсвач




0017

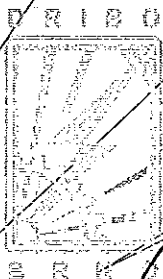
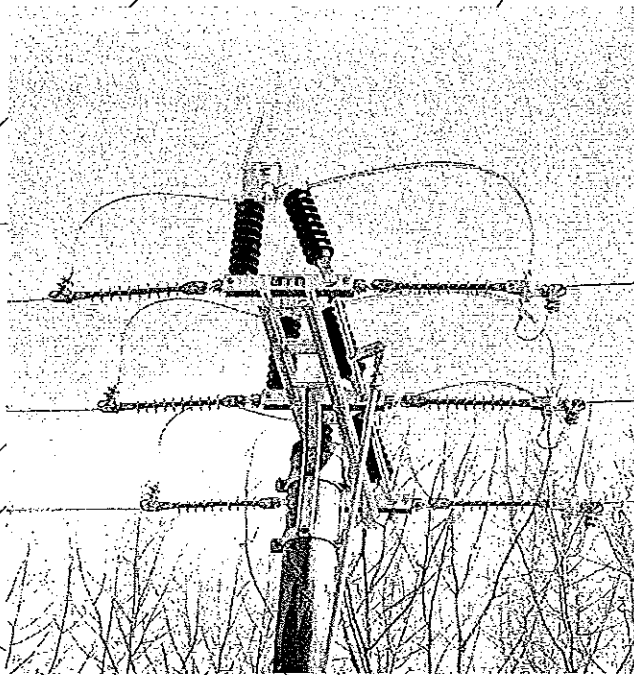


Page 1/1



**Ръководство за монтаж, обслужване  
и поддръжка на товари прекъсвачи за  
открит монтаж  
Fla 15/60 , Fla 15/97  
DRIBO Fib и DRIBO Fic**

**Триполусен вариант  
Номинално напрежение 25 и 38,5 kV  
Номинален ел. ток 400 и 630 A**



**DRIBO, spol. s r.o.**

Pražákova 36  
619 00 Brno  
Czech republic

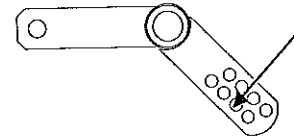
Tel.: +420 543 321 111, Fax: +420 543 216 619, E-mail: [dribo@dribo.cz](mailto:dribo@dribo.cz), Internet: <http://www.dribo.cz>

0018



## В. Моторно задвижване

Изходният пробит лост на механизма за моторно задвижване (фиг. 2, точка 16) е снабден с удължение със затягаща клема (точка 15). Шпонката за защита е поставена в петата дупка, погледната от задвижващия вал.



**Настройка на задвижването - да се извърши с помощта на дръжката за аварийно управление:**

- Поставете товарния разединител в ON положение, в което е включена блокировката за обратен ход.
- Чрез завъртане на дръжката за ръчно управление на задвижващия механизъм, двигателят се премества в позиция „ON“. След като моторното задвижване на товарния прекъсвач достигне крайна „ON“ позиция, завъртете дръжката с 2,5 оборота към позиция „OFF“ (уверете се че е достигнато крайно положение на товарния прекъсвач с напълно прилепнали контакти).
- Сега измерете необходимата дължина на долната щанга за регулиране (точка 14). За регулиране позицията на щангата с цел компенсиране на луфта в свързващите елементи на разтегателните пръти е препоръчително да се притегне възможно най-силно за фиксиране стремето чрез разширяване на задвижващата щанга. Отрежете долната контрол щанга до нужната дължина, поставете я на дъното (точка 2) и удължете задвижващата щанга (точка 15) на изхода на моторното задвижване с помощта на стремето.
- Чрез завъртане на дръжката за аварийен контрол към позиция „OFF“ се постига прекъсване на основните контакти. След това завъртете дръжката обратно в позиция „ON“. Тази крайна позиция „ON“ на контактите на товарния прекъсвач със сигурност трябва да бъде постигната (инспекционни пунктове А и Б; фиг. 4) с напълно затворени контакти и блокировка за обратен ход в крайната позиция. Нито един от задвижващите пръти не трябва да се обляга или увисва (в противен случай задвижващият механизъм е в опасност от увреждане).
- Ако крайното положение (фиг. 4, инспекционна точка Б) не е постигнато, коригирайте дължината на долната контрол щанга (фиг. 2, т 14), като я измествате навън или навътре в клемите за затягане. Ако диапазонът на движение не е достатъчен за да се постигне правилно положение на щангата, тя трябва да бъде заменена с друга или задвижването да бъде изместено.
- Следвайки правилната настройка на товарния прекъсвач в „ON“ позиция, проверете дали превключващата позиция („OFF“) е отворената.
- Ако има напрежение на товарния прекъсвач в позиция „OFF“ или блокировката за обратен ход не е достигната, щифтът в лоста на вала на задвижващия механизъм трябва да бъде изместен. Чрез преместване на щифта от центъра на вала ходът се повишава, а чрез преместване на щифта към центъра на вала ходът намалява. След корекцията чрез промяна на хода превключването в положение „ON“ е необходимо позицията „ON“ още веднъж да се провери, като използвате предварително описаната последователност от стъпки.
- След като сте направили корекцията ръчно, изпробвайте устройството с помощта на електрически двигател и проверете още веднъж дали са достигнати всички крайни позиции.

Блокиращите механизми имат обезопасителни функции и са поставени в двете крайни положения на товарния прекъсвач („ON“ и „OFF“ позиции). Това е важно за работата на заземителните превключватели.

След като бъдат извърши няколко операции за затваряне и проверка правилното функциониране на устройството, на товарния прекъсвач трябва да се затегнат всички болтове / местата за връзка.

A handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page.

A large, stylized handwritten signature in black ink, located in the center of the page.

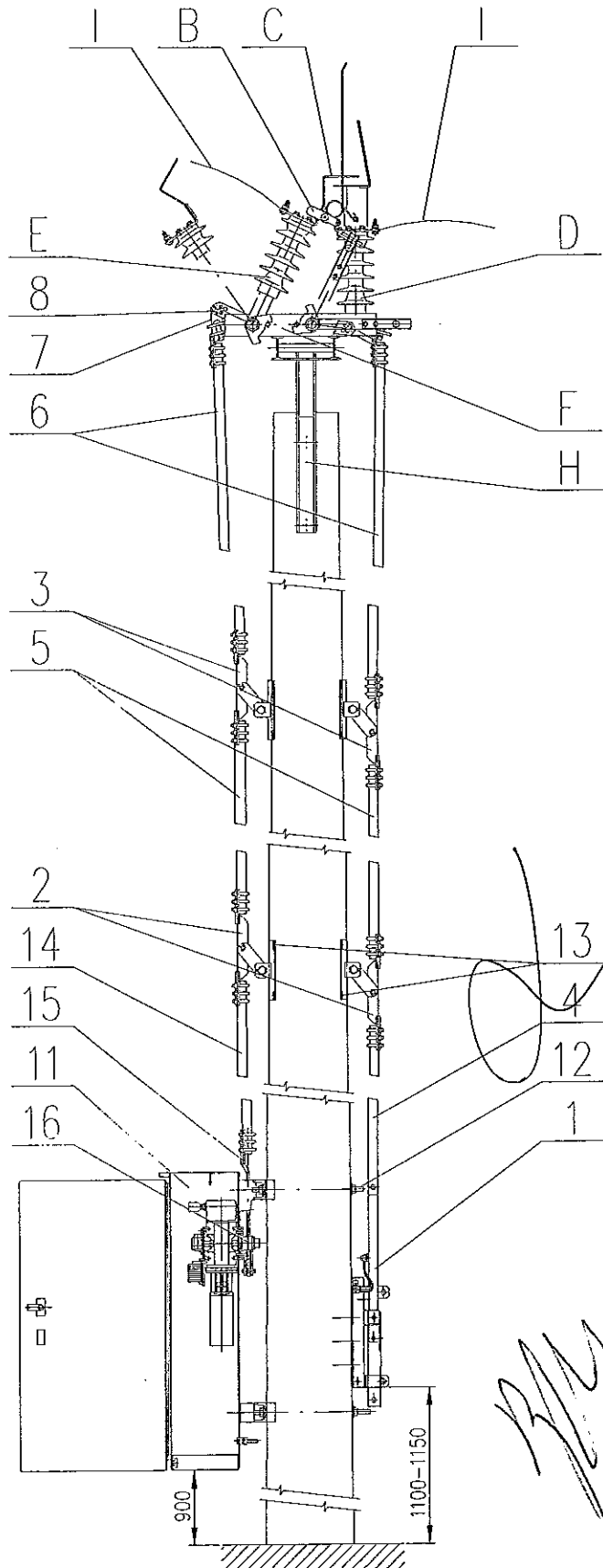
A handwritten signature in black ink, located at the top right of the page.

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

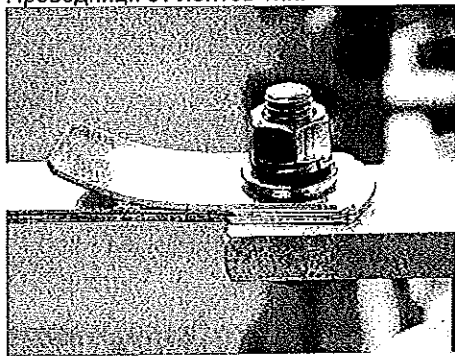
Assembly of outdoor load disconnector and the drive mechanism

- B Основная токовая носеща пътека
- C Спомагателна токова носеща пътека
- D Опора на фиксирания изолатор
- E Опора на подвижния изолатор
- F Опорна рама
- H Опори
- I Гъвкави входящи проводници от лентов тип

- 1 L образен ръчен задвижващ механизъм
- 2 Долен вътрешен лагер
- 3 Горен вътрешен лагер
- 4 Долна щанга за регулиране (ръчно задвижване)
- 5 Средна щанга за регулиране
- 6 Горна щанга за регулиране
- 7 Стягаща клема
- 8 Срязан лост на вала на прекъсвача
- 11 Табло на моторното задвижване
- 12 Болтове за таблото на задвижването
- 13 Дървени болтове за подсиоряване на вътрешния лагер
- 14 Долна щанга за регулиране (моторно задвижване)
- 15 Удължение на задвижващата щанга
- 16 Отвор в лоста на моторното задвижване



Проводници от лентов тип.



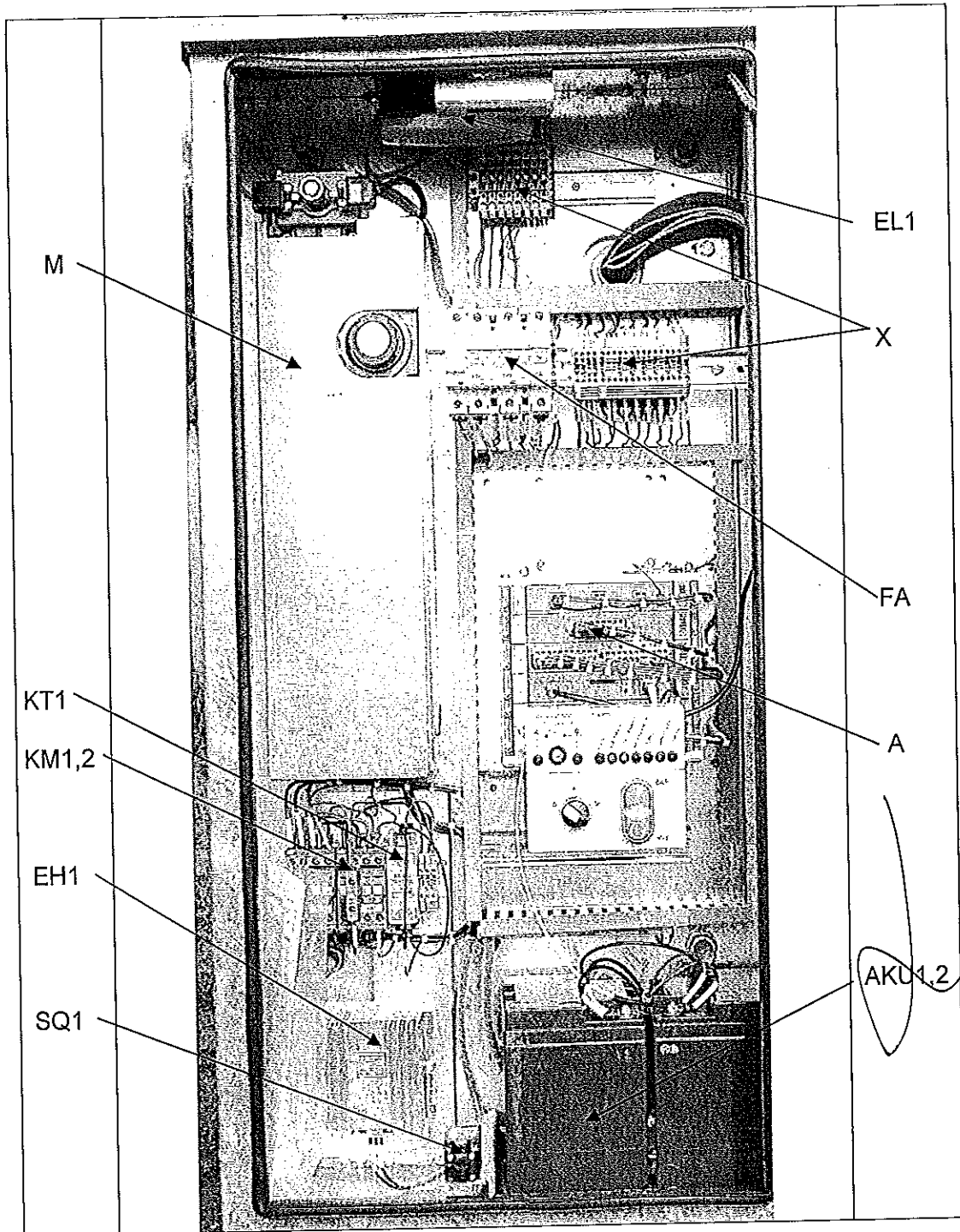
**ВНИМАНИЕ:**

В случай на свързване на кабела от страната на фиксирания изолатор, с помощта на кабелна обувка. Основната плоча Cu-Al трябва да бъде вмъкната между кабелната обувка и свързващата пластина (под кабелната обувка).

Конструкцията на задвижване е идентична за Fla 15/60, 15/97 Fla, DRIBO FLB и DRIBO FLC превключващи устройства.

0020

# 1. Разположение на компонентите в таблото



Описание: A - система за управление RTU 7M, сигнализация и панел за управление  
 EH1 - отопление Top8, 60W  
 KM1,2 - контактори  
 KT1 - реле за време  
 FA1 - предпазител за мрежовото напрежение  
 FA2 - предпазител за задвижването  
 FA3 - предпазител за батерията  
 F1 - предпазител за осветлението (прекъсвач)  
 SQ1 - краен изключвател за отворена врата  
 EL1 - осветление на таблото  
 AKU1, AKU2 - батерия 12V, 28Ah, Panasonic  
 M - задвижване UM 20 SL Driescher  
 X1 до X4 - клеми

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

## ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ТОВАРОВ ПРЕКЪСВАЧ

Отваряне на RC изолаторен прекъсвач на вратата на таблото.

Отварянето на RC изолаторния прекъсвач на вратата на таблото може да стане само с позволението на RD контролер. Ако контролната зала получи съобщение, че RC изолаторният прекъсвач е отворен без предхождащо известяване, то това действие ще бъде считано за намеса от неоторизирано лице.

### Управление

Дистанционно управляемият секционен изолаторен прекъсвач може да се задвижва (превключва „ON“/„OFF“) по три начина:

- a) **Дистанционно** – от контролната зала – необходимо условие е ключът „LOCAL – REMOTE“ да бъде поставен в позиция „REMOTE“. Когато той е поставен в „LOCAL“, всички изпратени команди ще бъдат блокирани.
- b) **Местно** – върху таблото има ключ с „ON“ и „OFF“ бутони – „LOCAL – REMOTE“ ключът трябва да бъде поставен в позиция „LOCAL“. Ако „LOCAL – REMOTE“ ключът е поставен в „REMOTE“, управлението е блокирано от електронна система на изолаторния прекъсвач вътре в таблото.
- c) **Ръчно** – използвайки дръжка вътре в таблото. Изолаторният прекъсвач се включва чрез завъртане на дръжката по посока на часовниковата стрелка и се изключва чрез завъртане обратно на часовниковата стрелка (от едно крайно положение до другото доколкото тя отива). Посоката на завъртане, е указана на междинната стена.

Поставянето на дръжката ще прекъсне захранването към двигателя на задвижващия механизъм и няма да му позволи да се активира чрез натискане на бутона „ON“ или като получи дистанционно команда от контролната зала.

### Безопасно изключване на изолаторния прекъсвач

Изключването на външното дистанционно управление става по следната процедура:

- 1) След изключване на прекъсвача поставете ключа „LOCAL – REMOTE“ на позиция „LOCAL“
- 2) Изключете FA2 предпазителя (16 A)
- 3) Заклучете таблото за управление (ABLOY или MUL-T-LOCK)
- 4) Заклучете задвижването на прекъсвача (на гърба на шкафа отвън) с обезопасителен катинар и поставете подходяща табела.

### Сервизна инспекция

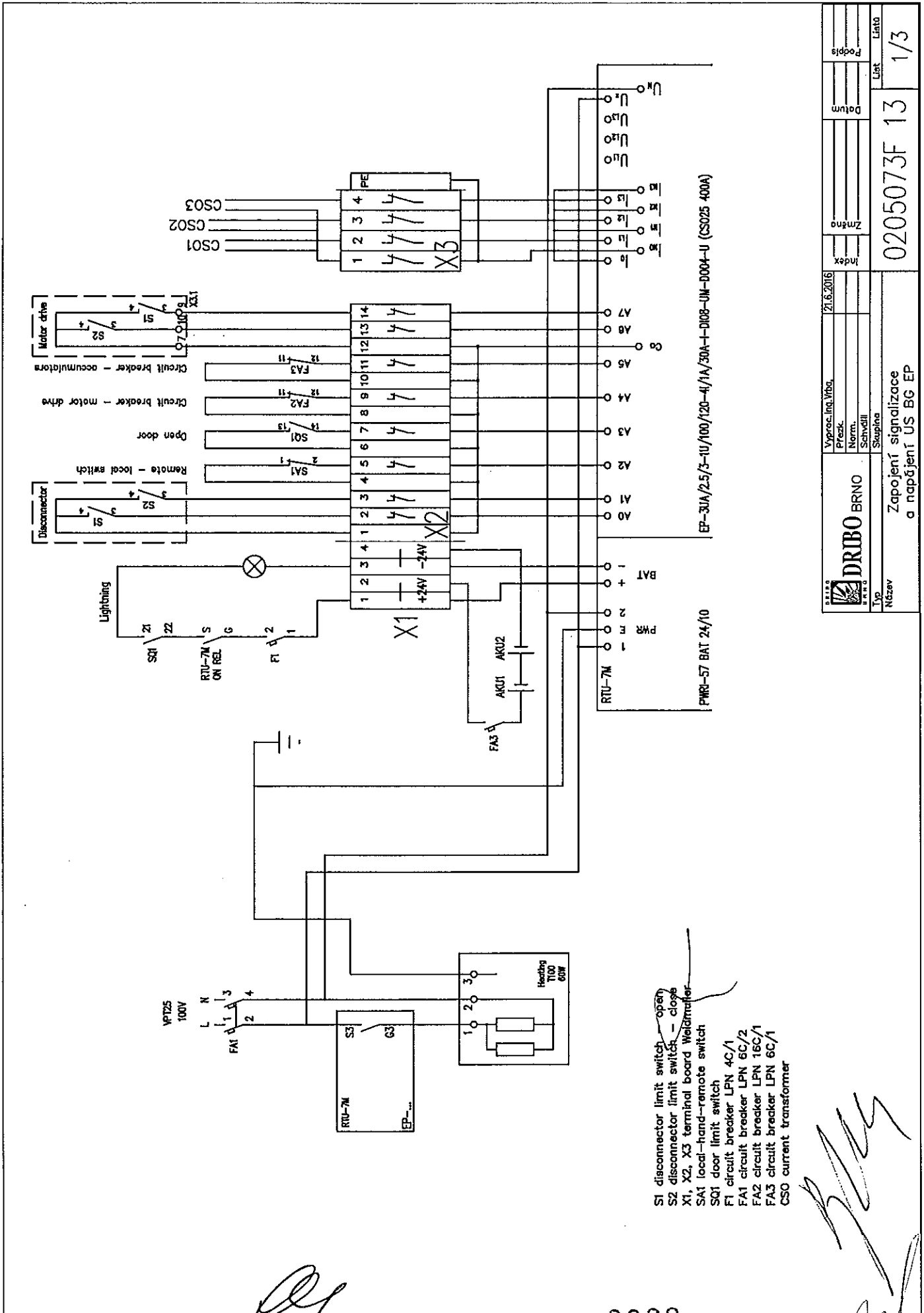
Ако дистанционното управление съобщава за грешка (станцията не реагира на радио комуникация, не може да бъде контролирана дистанционно от контролната зала или на местно ниво от бутони), проверете следното:

- 1) Позицията на ключа „LOCAL – REMOTE“
- 2) Позицията на предпазители FA1 (захранване) и FA2 (задвижване)

Ако намерите нещо нередно го отстранете, в противен случаи съобщете за проблема.

*През нощта може да използвате осветлението, контролирано от предпазител F1.*

0022



S1 disconnect limit switch - open  
 S2 disconnect limit switch - close  
 X1, X2, X3 terminal board Weidmüller  
 SA1 local-hand-remote switch  
 SQ1 door limit switch  
 FI circuit breaker LPN 4C/1  
 FA1 circuit breaker LPN 6C/2  
 FA2 circuit breaker LPN 16C/1  
 FA3 circuit breaker LPN 6C/1  
 CSO current transformer

EP-30A/2.5/5-1U/100/120-4/1A/30A-I-DI08-UN-D004-U (CS025 400A)

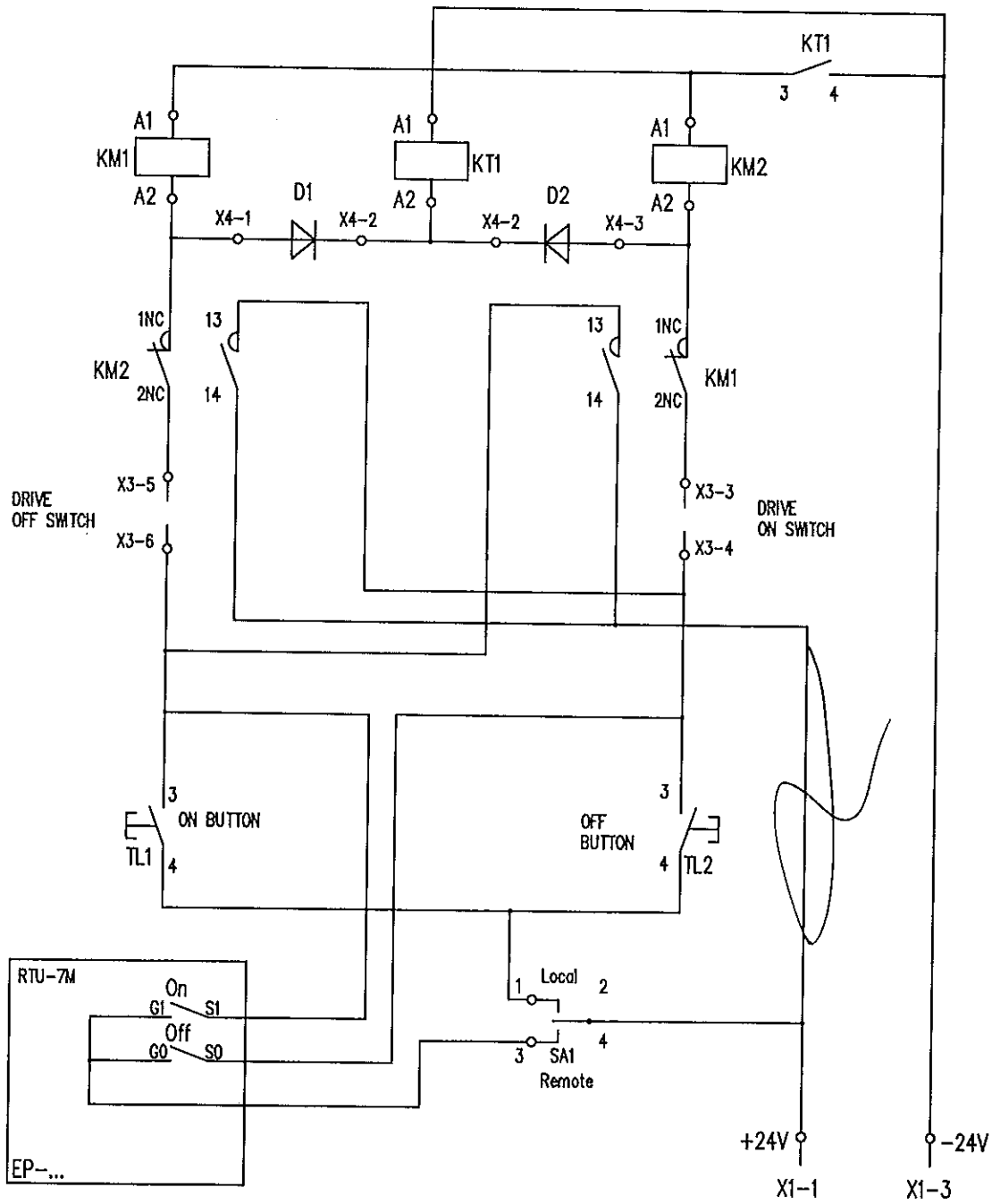
PWR-57 BAT 24/10

DRIBO BRNO		21.6.2016		0205073F 13		1/3	
Typ	Název	Index	Změna	Datum	Podpis	Let	Leto
EP-30A/2.5/5-1U/100/120-4/1A/30A-I-DI08-UN-D004-U	Zapojení signalizace a napájení US BG EP			13			1/3

*[Handwritten signature]*

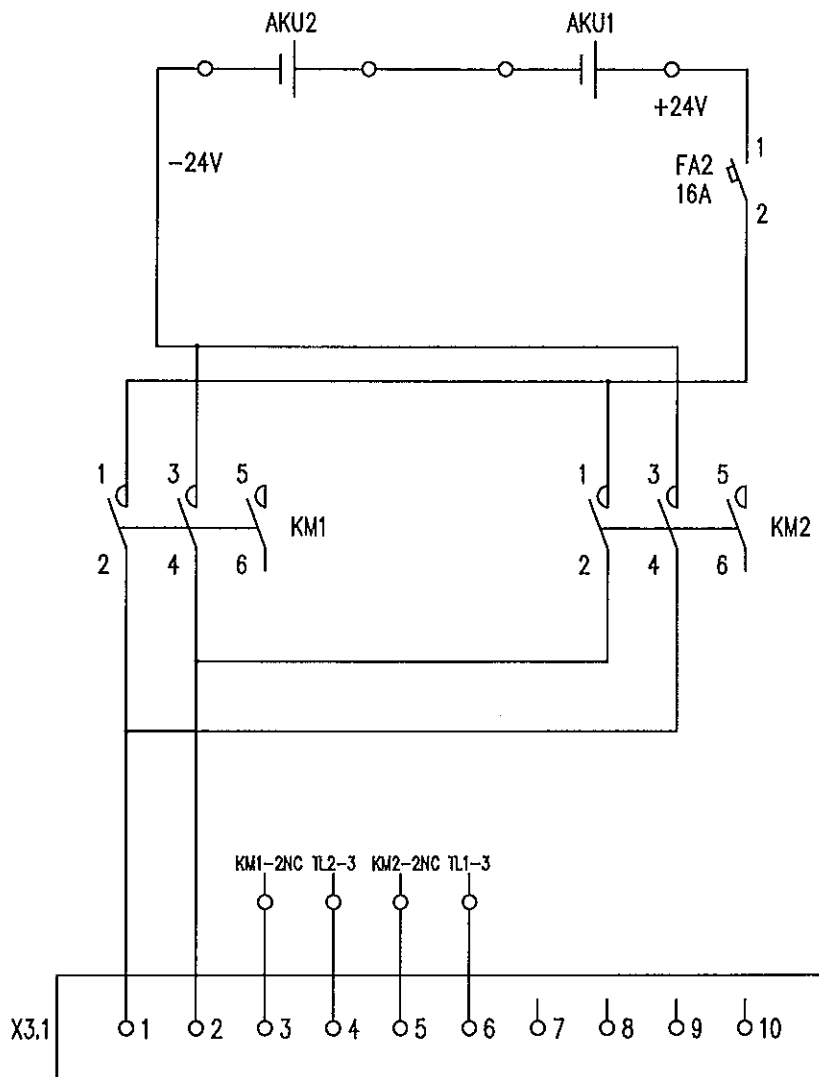
*[Handwritten signature]*

0023





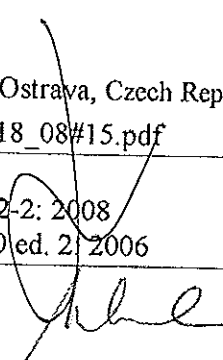
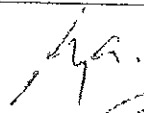
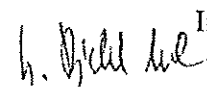
	Vyprac. Ing. Vrba, 17.5.2016 Přezk. Norm. Schválil	Index Změna Datum Podpis
	Typ Skupina Název Schéma ovládaní US BG EP	0205073F XX

0024



X3.1 – motor Amer terminal board

	Vyprac. Ing. Vrbg, 17.5.2016	Index _____ Změna _____	Datum _____	Podpis _____
	Přezk.			
	Norm.			
	Schválil			
Typ Skupina	0205073F XX		List _____	Listů _____
Název Schéma silových obvodů pohonu, US BG EP		0025		

<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>	
<b>TEST REPORT</b> <b>ENVIRONMENTAL TESTING</b>		Copy No.: 1 Pages: 5 Appendixes: -
<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 Mikšik 	
<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> <p style="text-align: center;"> <b>Test results are on next pages of the test report.</b>  <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 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		

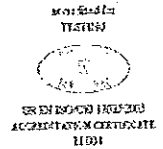
The test results only relates to the EUT. This report shall not be reproduced except in full, without written approval of testing laboratory.





NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH-DEVELOPMENT  
AND TESTING IN ELECTRICAL ENGINEERING

**ICMET CRAIOVA**  
**HIGH POWER DIVISION**



**HIGH POWER TESTING LABORATORY FOR  
ELECTRICAL EQUIPMENT (HPL) "Ovidiu Rarinca"**  
200746 CRAIOVA, Blvd. DECEBAL, No.118A, ROMANIA  
Matriculation certificate: J16/312/1999, VAT number RO387 1599  
Phone: (351) 402 427; Fax: (351) 404 890;  
[www.icmet.ro](http://www.icmet.ro); E-mail: [ipm@icmet.ro](mailto:ipm@icmet.ro), [market@icmet.ro](mailto:market@icmet.ro)

**TEST REPORT**  
**No. 12319**

**CUSTOMER:** Elektrotechnische Werke Fritz Driescher & Söhne GmbH  
Driescherstr. 3, 85368 Moosburg

**MANUFACTURER:** DRIBO, spol. s r.o. (Ltd.)  
Pražákova 36, 61900 Brno, Czech Republic

**TESTED PRODUCT:** 25 kV, 630 A, 25 kA Three-phase outdoor limited purpose switch-disconnector  
type Fla 15/60

**REFERENCE STANDARD:** IEC 62271-103/2011

**TEST PERFORMED:** Mainly active load current test ( $TD_{load2}$ ,  $TD_{load1}$ )  
Closed-loop distribution current test ( $TD_{loop}$ )  
Short-circuit making current test ( $TD_{ma}$ )  
No-load transformer breaking current test ( $TD_{nltr}$ )  
Cable-charging current test ( $TD_{CC2}$ ,  $TD_{CC1}$ )  
Line-charging current test ( $TD_{LC}$ )  
Earth-fault current test ( $TD_{en}$ )  
Cable and line-charging current under earth faults test ( $TD_{en2}$ )  
Short-time withstand current and peak withstand current test  
Measurement of the resistance of the circuit  
Temperature-rise test

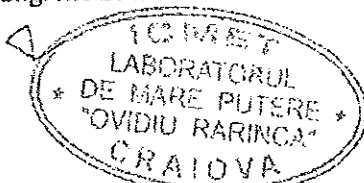
**TEST DATE:** 15 ÷ 18.02, 14 ÷ 18.03 and 25.04.2016

**TEST RESULT:** Passed the tests

*Test Report has 316 pages and it is edited in 4 copies from which copy 1 for laboratory and copies 2, 3 and 4 for customer*

**TECHNICAL MANAGER  
OF HIGH POWER LABORATORY**  
M.Eng. Ilie Sboru

**HEAD OF HIGH POWER  
LABORATORY**  
M.Phys. Daniel Truta



**DATE OF ISSUE:** 16.05.2016

1. Results refer to test product only.  
2. Publication or reproduction of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without writing approval of division to which laboratory belongs to.

© ICMET Craiova 2016/IM  
Cod : F-03.19.04

0027

# 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

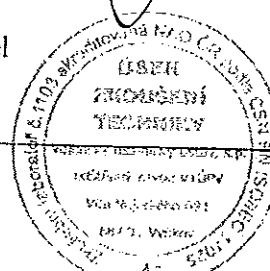
**Authorized by technical manager:**

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.

0028

**Vojenský technický ústav, s.p.**  
The certified quality system according to ČSN EN ISO 9001



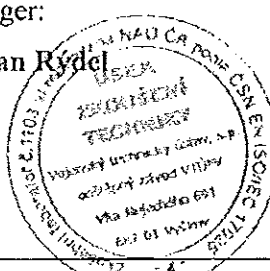
Equipment Testing Centre – Testing Laboratory No. 1103  
accredited by CAI according to ČSN EN ISO/IEC 17025  
EMC TESTING LABORATORY

Target / Order No.:  
16-19-5-93-3074/097  
Report No.:  
194300-381/2016

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: Test results are on next pages of the test report. <i>The expanded measurement uncertainty is a product of standard measurement uncertainty and extension factor of K = 2, which corresponds to a coverage probability of approximately 95 % for a normal distribution.</i>	
Address: Vojenský technický ústav, s.p. odštěpný závod VTÚPV Equipment Testing Centre Víta Nejedlého 691 682 01 Vyškov, CZ	Notes: 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. <sup>1)</sup> This standard is the Czech version of the standard EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013
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.

0029

**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 ČSN EN ISO/IEC 17025  
EMC Testing Laboratory

**Target / Order No.:**  
16-19-5-93-3074/097

**Report No.:**  
194300-182/2016

**Copy No.:** 1

**Pages:** 33

**Appendixes:** -

## TEST REPORT

### ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY – IMMUNITY

**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 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)

**Sample received:**

27.6.2016

**Test leader:**

Radislav Mikšík

**Date and place of test:**

27.6. - 30.6. + 14.7.2016  
EMS hall, Vyškov

**Test carried out by:**

Radislav Mikšík  
Ing. Jan Šotek

**Issue date:**

2.8.2016

**Authorized by technical manager:**

Ing. Milan Rýdel

**Test Results:**

Test results are on next pages of the test report.

*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.*

**Address:** Vojenský technický ústav, s.p.  
odštěpný závod VTÚPV  
Úsek zkoušení techniky  
Víta Nejedlého 691  
682 01 VYŠKOV  
Czech Republic

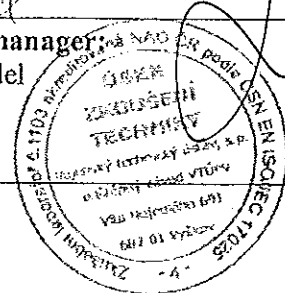
**Notes:**

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

**Telephone:** +420 910 105 618

**Email:** 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.

0030

9	Протокол от изпитване №: 5051/36 Еднополюсни изолирани прекъсвачи под товар за външен монтаж Fla 15/60, 20kV, 400A	VDE 0111/2.61 VDE 0670/57	Лаборатория ХТ Нелинген	1961	Списък на из- вършените из- питвания – копие
10	Протокол от изпитание 96-082	ČSN 35 4211- 1:1983 IEC 265:1983	Зкушебництви АД, Прага 9	1996	Протокол от из- питване – архив- но издание
11	Протокол от изпитание 03-116	ČSN EN 60265- 1:2000	Зкушебництви АД, Прага 9	2003	Протокол от из- питване – архив- но издание
12	Декларация на производителя за тес- тове на уплътнеността на гасителните камери и за съответствие на гасител- ните камери, марка: 351/03A/O *)		ДРИБО ООД	2003	процедура за вътрешно изпит- ване № 001- DRIBO
13	Тестови доклад № LV 87/85, външен маслен силов разделител за 24kV Фла 15/6400, 24kV, 630A	VDE 0670 част 3- 9.81	ФГХ Манхайм- Райнау, Хален- вег	1987	Копие

\*) Декларация на производителя за херметичност на дъгогасителните камери и идентификация на дъгогасителните камери; референтен номер: 351/03/Vo.

#### 4. ПРЕДМЕТ НА ИЗПИТВАНЕТО.

Триполюсен прекъсвач-разединител ВН за външен монтаж с маслени дъгогасителни камери, тип Fla 15/60, 25 kV, 400 A, клас E2, превключвател с общо предназначение.

Номинални параметри (вижте каталога на DRIBO):

Номинално напрежение ( $U_r$ ):	25 kV
Номинална устойчивост на напрежения с промишлена честота в продължение на 1 минута, приложени в суха и в мокра околна среда ( $U_d$ ) Фаза – земя и между фазите: През изоляционното разстояние:	50 kV 60 kV
Номинална устойчивост на импулсно пренапрежение, предизвикано от мълнии ( $U_p$ ) Фаза – земя и между фазите: През изоляционното разстояние:	125 kV 145 kV
Номинален ток ( $I_r$ ):	400 A
Номинална честота ( $f_r$ ):	50 Hz
Номинална устойчивост на ток на късо съединение ( $I_k$ ):	16 kA
Номинален устойчивост на върхов ток ( $I_m$ ):	40 kA
Номинален ток на включване ( $I_{ma}$ ):	11 kA
Номинален ток на изключване на предимно активен товар ( $h$ ):	630 A
Номинален ток на изключване на затворена верига ( $I_{2a}$ ):	400 A
Номинален ток на изключване на трансформатор без товар ( $I_3$ ):	53 A
Номинален ток на изключване при натоварване на кабел ( $I_{4a}$ ):	11 A
Номинален ток на изключване при земно късо съединение ( $I_{6a}$ ):	56 A



0033

## 5. РЕФЕРЕНТНИ ДОКУМЕНТИ.

Основен стандарт:	ČSN EN 60265-1:2000 (IEC 60265-1:1998-01) (VDE0670 част 301:1999-05)	Превключватели за високо напрежение Част 1: Превключватели за номинални напрежения, по-високи от 1 kV и по-ниски от 52 kV.
Свързани стандарти:	ČSN EN 60694:2000 (IEC 60694:1996-05) (VDE 0670 част 1000:2002-09)	Общи спецификации за разпределителни уредби високо напрежение и стандарти за контролни уредби
	ČSN IEC 60-1:1994 (IEC 60060-1:1989-11) (VDE 0432 част 1:1994-06)	Техники за извършване на изпитвания с високо напрежение. Част 1: Общи определения и изисквания за изпитване
	ČSN EN 60270:2001 (IEC 60270:2000-12) (VDE 0434:2001-08)	Техники за извършване на изпитвания с високо напрежение. Измерване на частичен разряд.
	IEC 60507/1991 (VDE 0448 част 1:1994-04)	Изпитване на изкуствено замърсяване на изолатори за високо напрежение, които ще се използват в системи за променлив ток
	IEC/TR2 61233:1994	Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение – Превключване на индуктивен товар
	ČSN EN 60129 +A1:1997 (IEC 60129:1984 + A1:1992)	Променливотокови разединители за високо напрежение и заземителни прекъсвачи

## 6. КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА.

Сравнение на извършените изпитвания върху прекъсвач-разединителя с изискванията на стандарт ČSN EN 60265-1:2000 (ČSN EN 60694:2000)

Оценка на извършените изпитвания от гледна точка на процедурите за изпитване и изпитваните параметри.

## 7. ОЦЕНКА НА НАПРАВЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ.

Оценка от гледна точка на изискванията за типово изпитване:



0034

**„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, немски и чешки език*

**zkratovna**

ZKUŠEBNICTVÍ, a.s.  
190 11 Прага 9, Беховице, Чешка Република

**ЕКСПЕРТЕН ДОКЛАД**

**№ 03 – 012**

Изготвил : Роберт Йех  
Одобрил : Владимир Мاستни  
Началник лаборатория  
Брой страници : 6  
Брой копия : 6  
Копие № : 2

Подпис – не се чете

Подпис – не се чете

Прага, Бешовиче, дата : 17.03.2004 г.

Печат на;  
ZKUŠEBNICTVÍ, a.s.  
Подникателска № 547  
190 11 Прага 9, Беховице



0031

**1. КЛИЕНТ.**

ДРИБО ООД.

Ул. Пражакова №36

619 00 Бърно

Чешка Република

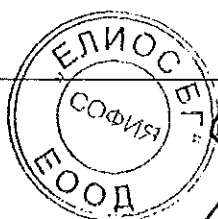
Лице за контакт: Петр Вострейж

**2. ИЗИСКВАНИЯ.**

Изготвяне на експертна оценка за изпитвания, извършени на прекъсвач-разединител тип Fla 15/60 25 kV, 400 A от гледна точка на изискванията на стандарт IEC 60265-1:1998-01 (идентичен с ČSN EN 60265-1:2000).

**3. ПРЕДСТАВЕНИ ПРОТОКОЛИ ОТ ИЗПИТВАНИЯ.**

№	Протокол от изпитване	Стандарт	Протоколът е изготвен от:	Година на издаване	Забележки
1	Типови тестове на 3-полюсови външни силови разделители Тип Fla 15/60, 25kV, 400A	VDE 0670, част 3/09.81/2.66 IEC 265-1:1983 IEC 694:1980	Електротехнически заводи Фриц Дрийшер и Зьоне и Ко., Моосбург/ Исар	1991	Обобщение на протоколи от типово изпитване – копие
2	Тестови доклад № LV 68/42, проверка на избухливата мощност на един маломаслен външен силов разделител според VDE 0670, част 3, Фла 15/60, 20kV, 400A	VDE 0670, част 3/2.66	Маннхайм-Рейнау, Халленвег	1968	Копие
3	Протокол номер / 91 / 8938 / 2000 Прекъсвач Fla 15/60, в.с. 1-4811	ČSN EN 60 265-1	Шкода визкум ООД	2000	Копие
4	Опитен доклад № 2239, 3-полюсов външен силов разделител, тип Фла 15/60, 24kV, 400A, проверка на функциите при 20°C и 20мм ледена покривка		Електротехнически заводи Фриц Дрийшер и Зьоне и Ко., Моосбург/ Исар	1990	Протокол от вътрешно изпитване – копие
5	Доклад № 2823-4, еднополюсов външен силов разделител, тип Фла 15/60, 24kV, 400A, включване в късо съединение 10кА		Електротехнически заводи Фриц Дрийшер и Зьоне и Ко., Моосбург/ Исар	1995	Протокол от вътрешно изпитване – копие
6	Опитен доклад № 965, Проверка на нагряването на 3 главни контакта за външни силови разделители тип Фла 15/60, R20, 400A	VDE 0670 част 3	Електротехнически заводи Фриц Дрийшер и Зьоне и Ко., Моосбург/ Исар	1975	Протокол от вътрешно изпитване – копие
7	Опитен доклад № 430, Проверка на нагряването на външен силов разделител тип Фла 15/60, номинален ток 630 A	VDE 0670 част 3	Електротехнически заводи Фриц Дрийшер и Зьоне и Ко., Моосбург/ Исар	1970	Протокол от вътрешно изпитване – копие
8	Опитен доклад № 910304, Електрически тестове на външни силови разделители тип Фла 15/60, 24kV	VDE 0670 част 3, VDE 0670 част 1000	Електротехнически заводи Фриц Дрийшер и Зьоне и Ко., Моосбург/ Исар	1991	Протокол от вътрешно изпитване – копие

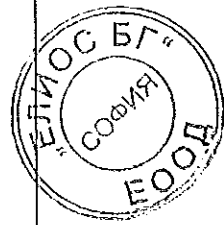


0032

12



Клауза	Изискване	No	Вижте протокола от изпитването / Номер на протокола	Страница / Точка	Изпитано в съответствие с:	Оценка
	Изисква се за прекъсвачи със специално предназначение				$\cos \varphi < 0,1$ инд.	постигнати.
6.101.8.4	Капацитивно изпитване (режими на изпитване 4a, 4b, 4c и 4d)					
	Тест с натоварване на кабел (режим на изпитване 4a)	2	Тестов доклад № LV 8 68/42 <sup>2)</sup>		Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670 Изисквани (IEC-Извършени (VDE) CSN) 10xCO; 20x C-t-O; I = 11 A I <sub>ka</sub> =11A; Ur (I <sub>ka</sub> ); Ur	Процедурата за изпитване е одобрена. <sup>3)</sup> Декларираните параметри са постигнати.
		11	Протокол от изпитание 03-116	Протокол от изпитване	Изпитванията са извършени в съответствие с CSN EN 60265-110xCO; 0,2-0,4I <sub>ka</sub> (4.5A); Ur	Декларираните параметри са постигнати.
	Изпитване при натоварване на линията (режим на изпитване 4b)				Вижте режим на изпитване 4a)	Изпълнен до стойността на U <sub>a</sub>
6.101.8.5	Изпитване на задействане при късо съединение (режим на изпитване 5)	1	Типови тестове на 3-полюсови външни силови разделители тип Фла 15/60, 25kV, 400A	3-8	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670. Изисквани (IEC-Извършени (VDE) CSN) 3xC; 3xC; I <sub>ma</sub> =10kA; Ur I <sub>ma</sub> =11kA; Ur	Съответства на CSN EN 60265-1:2000. Декларираните параметри са постигнати.
6.101.8.6	Изпитване при земно късо съединение (режим на изпитване 6a и 6b)					
	- режим на изпитване 6a	2	Тестов доклад № LV 8 68/42 <sup>2)</sup>	8	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670. Изисквани Извършени 10xCO; I <sub>6a</sub> =56A; Ur 10xCO; I <sub>6a</sub> =56A (I <sub>6a</sub> ); Ur $\cos \varphi = 0,7$ кап.	Съответства на CSN EN 60265-1:2000. Декларираните параметри са постигнати.
6.102	Механични оперативни изпитвания	1	Типови тестове на 3-полюсови външни силови разделители тип Фла 15/60, 25kV, 400A	3-9	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670.	Съответства на CSN EN 60265-1:2000.




*[Handwritten signature]*

0037

- 1) CSN EN 60694
- 2) Типови тестове на 3-полюсови външни силови разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A (No.1) съдържа обобщение на резултатите от типовите изпитвания
- 3) Въз основа на сравнение на приложените процедури и процедурите, описани в стандартите – CSN EN 60265-1:2000 (IEC 60265-1:1998-01) и CSN EN 60 694:2000 (IEC 60694:1996-05)
- 4) Вижте Декларацията на производителя – вижте Декларация DRIBO (No. 12)



0038



## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Можем да заявим, че извършените изпитвания на прекъсвач-разединителя тип Fla 15/60, 25 kV, 400 A отговарят на изискванията на стандарт CSN EN 60265-1/2000 за прекъсвачи с общо предназначение клас E2, работещи в директно заземени системи.

Освен това извършените изпитвания съответстват на изискванията за приложение в системи с изолирана неутрала или резонансни заземени системи, с изключение на режим на изпитване 6b.

Това становище е изготвено въз основа на представените документи (вижте точка 3 от този доклад).

Подписаната Анна Цанчева – Ангелова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложения документ – Сертификат. Преводът се състои от 7 страници.

Преводач:

Анна Цанчева – Ангелова

Подписаната Светла Николова Стоева-Ценова, удостоверявам верността на извършения от мен превод на немските изрази от приложения документ – Сертификат. Преводът се състои от 2 страници.

Преводач:

Светла Николова Стоева-Ценова

Подписаната Иванка Димитрова, удостоверявам верността на извършения от мен превод на чешките изрази от приложения документ – Сертификат. Преводът се състои от 1 страница.

Преводач:

Иванка Димитрова



0039

# zkratovna

ZKUŠEBNICTVÍ, a.s.

190 11 Praha 9, Běchovice, Czech Republic

## EXPERT'S ACCOUNT

No. 03 - 012

Elaborated by : Robert Jech

*R. Jech*

Approved by : Vladimír Mastný  
Head of laboratory

*M.*

Number of sheets : 6

Number of copies : 6

Copy No. : 2

Prague, Běchovice on : 17.03.2004

*[Signature]*

Zkušebnictví, a.s.

Podnikatelská 547

190 11 Praha 9, Běchovice

0040

*[Signature]*

*[Signature]*

## 1. CUSTOMER

DRIBO, spol. s r.o.  
Pražákova 36  
619 00 Brno  
Czech Republic  
Contact person: Petr Vostrejž

## 2. REQUIREMENTS

The elaboration of expert assessment of the tests carried out on a switch-disconnector type Fla 15/60 25 kV, 400A from the point view of requirements of the standard IEC 60265-1:1998-01 (idt. ČSN EN 60265-1:2000).

## 3. PRESENTED TEST REPORTS

No.	Test report	Standard	Test report elaborated by	Year of issue	Note
1	Typprüfungen an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltern Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	VDE 0670 Teil 3/09.81/2.66 IEC 265-1:1983 IEC 694:1980	Elektrotechnische Werke Fritz Driescher & Söhne GmbH & Co Moosburg / Isar	1991	Summary of type test reports - copy
2	Prüfbericht Nr. LV 68/42 Schaltleistungsprüfung eines ölarmen Freiluft-Lasttrennschalters nach VDE 0670 Teil 3, Typ Fla 15/60, 20kV, 400A	VDE 0670, Teil 3/2.66	SfH Mannheim-Rheinau, Hallenweg	1968	Copy
3	Protokol č. VYZ / 91 / 8938 / 2000 Odpínač Fla 15/60, v.č. 1-4811	ČSN EN 60 265-1	ŠKODA VÝZKUM, s.r.o.	2000	Copy
4	Versuchsbericht Nr. 2239 3-pol. Freiluft-Lasttrennschalter Typ Fla 15/60, 24kV, 400A Funktionsprüfung bei 20°C Kälte und 20mm dicker Vereisung		Elektrotechnische Werke Fritz Driescher & Söhne GmbH & Co Moosburg / Isar	1990	Internal test report - copy
5	Bericht Nr. 2823-4 Einpollger Freiluft-Lasttrennschalter Typ Fla 15/60, 24kV, 400A Kurzschluss-Einschaltungen 10kA		Elektrotechnische Werke Fritz Driescher & Söhne GmbH & Co Moosburg / Isar	1995	Internal test report - copy
6	Versuchsbericht Nr. 965 Erwärmungsprüfung an 3 Hauptkontakten für Freiluft-Lasttrennschalter Type Fla 15/60, R 20, 400A	VDE 0670 Teil 3	Elektrotechnische Werke Fritz Driescher & Söhne GmbH & Co Moosburg / Isar	1975	Internal test report - copy
7	Versuchsbericht Nr. 430 Erwärmungsprüfung an einem Freiluft-Lasttrennschalter Fla 15/60, Nennstrom 630 A	VDE 0670 Teil 3	Elektrotechnisches Werk Fritz Driescher jr. Moosburg / Isar	1970	Internal test report - copy
8	Versuchsbericht Nr. 910304 Elektrische Prüfungen an Freiluft-Lasttrennschaltern Typ Fla 15/60, 24kV	VDE 0670 Teil 3 VDE 0670 Teil 1000	Elektrotechnische Werke Fritz Driescher & Söhne GmbH & Co Moosburg / Isar	1991	Internal test report - copy
9	Test report No: 5051/36 Single-pole outdoor on-load isolating switch Fla 15/60, 20kV, 400A	VDE 0111/2.61 VDE 0670/57	HT laboratory Nellingen	1961	List of tests carried out - copy
10	Zápis o zkoušce 96-082	ČSN 35 4211-1:1983 IEC 265:1983	Zkušebníctví, a.s. Praha 9	1996	Test report - archive issue
11	Zápis o zkoušce 03-116	ČSN EN 60265-1:2000	Zkušebníctví, a.s. Praha 9	2003	Test report - archive issue
12	Prohlášení výrobce o zkouškách těsnosti zhášecích komor a o shodnosti zhášecích komor; značka: 351/03/Vo <sup>*)</sup>		DRIBO, spol. s r.o.	2003	Internal testing procedure No. 001-DRIBO
13	Prüfbericht Nr. LV 87/85 Freiluft-Öl-Lasttrennschalter für 24kV, Typ Fla 15/6400, 24kV, 630A	VDE 0670 Teil 3/9.81	FGH Mannheim-Rheinau, Hallenweg	1987	Copy

<sup>\*)</sup> Producer's declaration of tightness of quenching chambers and identity of quenching chambers; reference: 351/03/Vo

#### 4. TEST OBJECT

Outdoor three-pole HV switch-disconnector with oil-based arc quenching chambers, type Fla 15/60, 25kV, 400A, class E2 general purpose switch.

Ratings (see catalogue sheet DRIBO):

Rated voltage ( $U_r$ ):	25kV
Rated power frequency 1 min withstand voltage applied in both dry and wet environmental condition ( $U_d$ ):	
Phase-to-earth and between phases:	50kV
Across insulating distance:	60kV
Rated lightning impulse withstand voltage ( $U_p$ ):	
Phase-to-earth and between phases:	125kV
Across insulating distance:	145kV
Rated current ( $I_r$ ):	400A
Rated frequency ( $f_r$ ):	50Hz
Rated short-time withstand current ( $I_k$ ):	16kA
Rated peak withstand current ( $I_m$ ):	40kA
Rated making current ( $I_{ma}$ ):	11kA
Rated mainly active load-breaking current ( $I_1$ ):	630A
Rated closed-loop breaking current ( $I_{2a}$ ):	400A
Rated no-load transformer breaking current ( $I_3$ ):	53A
Rated cable-charging breaking current ( $I_{4a}$ ):	11A
Rated earth fault breaking current ( $I_{6a}$ ):	56A

#### 5. REFERENCE DOCUMENTS

Main standard:	ČSN EN 60265-1:2000 (IEC 60265-1:1998-01) (VDE 0670 Teil 301:1999-05)	High-voltage switches Part 1: Switches for rated voltages above 1kV and less than 52kV
Related standards:	ČSN EN 60694:2000 (IEC 60694:1996-05) (VDE 0670 Teil 1000:2002-09)	Common specification for high-voltage switchgear and controlgear standards
	ČSN IEC 60-1:1994 (IEC 60060-1:1989-11) (VDE 0432 Teil 1:1994-06)	High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements
	ČSN EN 60270:2001 (IEC 60270:2000-12) (VDE 0434:2001-08)	High-voltage test techniques Partial discharge measurements
	IEC 60507/1991 (VDE 0448 Teil 1:1994-04)	Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems
	IEC/TR2 61233:1994	High-voltage alternating current circuit-breakers - Inductive load switching
	ČSN EN 60129 +A1:1997 (IEC 60129:1984 + A1:1992)	High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches

#### 6. ASSESSMENT CRITERIA

- Comparison of carried out tests on switch-disconnector with requirements of the standard ČSN EN 60265-1:2000 (ČSN EN 60694:2000)
- Evaluation of carried out tests from the point of view of testing procedures and tested parameters.

#### 7. ASSESSMENT OF PERFORMED TESTS

Type test requirements point of view assessment:

0042

zkratovna  
Zkušebnictví, a.s.

Clause	Requirement	No.	Test report denomination	Page/article	Tested according to	Assessment
6.1.2	Information for identification of specimen	1	Typřuvnngen an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltem Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	2-4		Declared parameters are documented
		3	Protokol č. VYZ/91/8938 / 2000	Test report		
		10	Zápis o zkoušce 96-082	Test report		
		11	Zápis o zkoušce 03-116	Test report		
6.2	Dielectric tests					
6.2.6.1 <sup>1)</sup>	Power-frequency voltage tests performed in dry and wet condition	1	Typřuvnngen an 3-poligen Lasttrennschaltem Typ Fla 15/60, 25kV, 400A – page 5		Tests carried out in accordance with VDE 0670, IEC 694:1980	Declared parameters are fulfilled
	Phase-to-earth and between phases	8	Versuchsbericht Nr. 910304 – page 1-2 / article 2.1.-2.4.		Tests carried out in accordance with VDE 0670, (idt. IEC 694:1980)	Declared parameters are fulfilled
6.2.6.2 <sup>1)</sup>	Lightning impulse voltage tests	1	Typřuvnngen an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltem Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	6	Tests carried out in accordance with VDE 0670, IEC 694:1980	Declared parameters are fulfilled
	Phase-to-earth and between phases			6	Tests carried out in accordance with VDE 0670, IEC 694:1980	Declared parameters are fulfilled
	Across insulating distance			6 (below)	Test carried out in accordance with VDE 0670, IEC 694:1980	Comply with pollution limit III - heavy
6.2.8	Artificial pollution test	1	Typřuvnngen an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltem Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	10	For resistance comparison before and after temperature-rise test	Refer to relevant tests
6.4	Measurement of the resistance of the main circuit	1	Typřuvnngen an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltem Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	7	Test carried out in accordance with VDE 0670, IEC 265-1:1983	Testing procedure is accepted <sup>3)</sup> Declared parameters are fulfilled
6.5	Temperature-rise test	1	Typřuvnngen an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltem Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	Test report	In accordance with CSN EN 60265-1	Declared parameters are fulfilled
6.6	Short-time withstand current and peak withstand current test	3	Protokol č. VYZ/91/8938 / 2000			
6.8	Tightness tests	12	Prohlášení výrobce o zkouškách těsnosti zářezcích komor a o shodnosti zářezcích komor, značka: 354/03/IVo		Tested according to internal testing procedure No. 001 (Producer's declaration DRIBO)	Routine test of quenching chambers of switch-disconnector type Fla

0043

Continuation

Clause	Requirement	No.	Refer to test report Test report denomination	Page article	Tested according to	Assessment
6.101	Making and breaking tests					
6.101.8.1	Main active load test (test duty 1)	13	Prüfbericht Nr. LV 87/85. 2)	8	Tested according to VDE 0670 Requested (IEC-ČSN) Carried out (VDE) 30xCO; I=630A; cosφ=0,7   30xCO; I=631A; cosφ=0,7 20xCO; 0,09I; (31,5A).   20xCO; 0,25I <sub>1</sub> (159A). cosφ=0,7	The test is substantiated on Fla 15/6400, 24kV, 630A on the basis of identical quenching chambers 4) Testing procedure is accepted 3) Declared parameters are fulfilled.
6.101.8.2	Closed-loop test (test duty 2) Distribution line test (test duty 2a)	10	Zápis o zkoušce 98-082	Test report	Tested according to IEC 265:1983 – corresponds to ČSN EN 60265-1:2000 – I <sub>2a</sub> =400A	Declared parameters are fulfilled.
6.101.8.3	No-load transformer test (test duty 3) Required for special purpose switch	2	Prüfbericht Nr. LV 68/42 2)	Tab. 1	Tested according to VDE 0670 Carried out: 25x C-t-O 24kV; I=53A (I <sub>3a</sub> ); cosφ<0,1ind.	Testing procedure is accepted 3) Declared parameters are fulfilled.
6.101.8.4	Capacitive test (test duties 4a, 4b, 4c and 4d) Cable-charging test (test duty 4a)	2	Prüfbericht Nr. LV 68/42 2)	8	Tested according to VDE 0670 Requested (IEC-ČSN) Carried out (VDE) 10xCO; I <sub>4a</sub> =11kA; U <sub>r</sub>   20x C-t-O; I=11A (I <sub>4a</sub> ); U <sub>r</sub>	Testing procedure is accepted 3) Declared parameters are fulfilled.
	Line charging test (test duty 4b)	11	Zápis o zkoušce 03-116	Test report	Tested according to ČSN EN 60265-1 10xCO; 0,2-0,4I <sub>4a</sub> (4,5A); U <sub>r</sub> Refer to test duty 4a)	Fulfilled up to value of I <sub>4a</sub>
6.101.8.5	Short-circuit making test (test duty 5)	1	Typrůpraven an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltern Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	8	Tested according to VDE 0670. Requested (IEC-ČSN) Carried out (VDE) 3xC; I <sub>ma</sub> =11kA; U <sub>r</sub>   3xC; I <sub>ma</sub> =10kA; U <sub>r</sub>	Corresponding to ČSN EN 60265-1:2000. Declared parameters are fulfilled.
6.101.8.6	Earth fault test (test duty 6a and 6b) - test duty 6a	2	Prüfbericht Nr. LV 68/42 2)	8	Tested according to VDE 0670. Requested Carried out 10xCO; I <sub>6a</sub> =56A; U <sub>r</sub>   10xCO; I=56A (I <sub>6a</sub> ); U <sub>r</sub> cosφ=0,7kap.	Corresponding to ČSN EN 60265-1:2000. Declared parameters are fulfilled.
6.102	Mechanical operation tests	1	Typrůpraven an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltern Typ Fla 15/60, 25kV, 400A	9	Tested according to VDE 0670.	Corresponding to ČSN EN 60265-1:2000.

1) ČSN EN 60694

2) Summary of type tests results is content of Typrůpraven an 3-poligen Freiluft-Lasttrennschaltern Typ Fla 15/60, 25kV, 400A (No. 1)

3) On the basis of comparison of applied procedures and procedures described in the standards - ČSN EN 60265-1:2000 (IEC 60265-1:1998-01) and v ČSN EN 60 694:2000 (IEC 60694:1996-05)

4) Refer to producer's declaration - see DRIBO declaration (No. 12)

0044



## 8. CONCLUSION

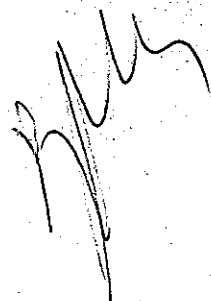
We can state that the carried out tests on the switch-disconnector type Fla 15/60, 25kV, 400A fulfill the requirements of the standard ČSN EN 60265-1/2000 for general purpose switch class E2 operated in directly earthed system.

The carried out tests fulfill also requirements for application in isolated neutral or resonant earthed systems except of test duty 6b.

This statement is pronounced on the basis of presented documents (refer to cl. 3 of this account).



0045



**„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*



**Чешкият институт по акредитация**  
Дружество за публични услуги  
110 00 Прага 1 – Нове Место, Оплеталова № 41

издава този

**СЕРТИФИКАТ ЗА АКРЕДИТАЦИЯ**

№ 318 / 2003

на

Изпитателна лаборатория № 1035

Zkušebnictví, a.s.  
Зкратовна  
Подникателска № 547, 190 11 Прага 9 – Беховице

Обхват на акредитацията:

Изпитвания за доказване на капацитет на изключване и включване, устойчивост на токове на късо съединение и върхови токове, изпитвания на увеличаване на температурата с непрекъснат ток и изпитвания за доказване на устойчивост на ефекта от свободно горяща електрическа дъга върху високоволтово оборудване в обхвата, посочен в приложението към този Сертификат.

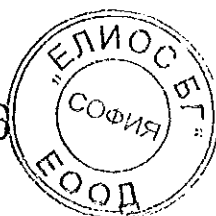
Инж. Владимир Масни ще действа от името на акредитираната изпитателна лаборатория и ще бъде отговорен за правилното изготвяне на съответните протоколи от изпитванията.

Този Сертификат за акредитация е издаден от Чешкия институт по акредитация, дружество за публични услуги, въз основа на оценка на изпълнението на критериите за акредитация в съответствие със стандарт

ČSN EN ISO/IEC 17025

и след установяване, че изпитателната лаборатория е квалифицирана да извършва обективно и независимо изпитване в рамките на обхвата на акредитацията.

0046

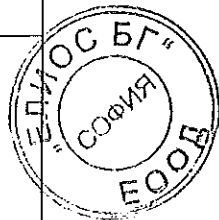


Клауза	Изискване	№	Вижте протокола от изпитването / Номер на протокола	Страница / Точка	Изпитано в съответствие с:	Оценка
6.1.2	Информация за идентификация на образеца.	1	Типови тестове на 3-полюсови външни силови разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A	2-4		Декларираните параметри са документирани.
		3	Протокол № VYZ/91 /8938/ 2000	Протокол от изпитване		
		10	Протокол от изпитание 96-082	Протокол от изпитване		
		11	Протокол от изпитание 03-116	Протокол от изпитване		
6.2	Диелектрични изпитвания		Типови тестове на 3-полюсови външни силови разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A – стр. 5			
6.2.6.1 <sup>1)</sup>	Изпитване с напрежение с промишлена честота, извършени в суха и мокра среда	1	Опитен доклад № 910304 – стр. 1-2/ статия 2.1-2.4		Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670, IEC 694:1980	Декларираните параметри са постигнати.
	- Фаза – земя и между фазите	8			Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670, (idt. IEC 694:1980)	Декларираните параметри са постигнати.
6.2.6.2 <sup>1)</sup>	Изпитване с импулсно напрежение, предизвикано от мълния		Типови тестове на 3-полюсови външни силов разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A			
	- Фаза – земя и между фазите			6	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670, IEC 694:1980	Декларираните параметри са постигнати.
	- През изоляционното разстояние			6	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670, (idt. IEC 694:1980)	Декларираните параметри са постигнати.
6.2.8	Изпитване с изкуствено замърсяване	1	Типови тестове на 3-полюсови външни силов разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A	6 (по-долу)	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670, IEC 694:1980	Съответства с лимит на замърсяване III – силно.



*[Handwritten signature]*

Клауза	Изискване	№	Вижте протокола от изпитването / Номер на протокола	Страница / Точка	Изпитано в съответствие с:	Оценка
6.4	Измерване на съпротивлението на основната верига	1	Типови тестове на 3-полюсови външни синлови разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A	10	За сравнение на съпротивлението преди и след изпитването с повишена температура	Вижте съответните изпитвания
6.5	Изпитване с повишаване на температурата	1	Типови тестове на 3-полюсови външни синлови разделители тип фла 15/60, 25kV, 400A	7	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670, IEC 265-1:1983	Процедурата за изпитване е одобрена. <sup>3)</sup> Декларираните параметри са постигнати
6.6	Изпитване на устойчивост на краткотраен ток и устойчивост на ликов ток	3	Протокол № VYZ / 91 / 8938 / 2000	Протокол от изпитване	Съгласно ČSN EN 60265-1	Декларираните параметри са постигнати
6.8	Изпитване на херметичност	12	Декларация на производителя за тестове на уплътнеността на гасителните камери и за съответствие на гасителните камери, марка: 351/03A/O		Изпитванията са извършени в съответствие с Вътрешна процедура за изпитване № 001 (Декларация на производителя DRIBO)	Рутинно изпитване на дълготрайността на преключвателните камери на преключвател-разединителя тип Fla
6.101	Изпитване на включване и изключване					
6.101.8.1	Изпитване с предимно активен товар (режим на изпитване 1)	13	Тестов доклад № LV 87/85 <sup>2)</sup>	8	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670 Изисквано (IEC-Извършено (VDE) ČSN) 30xCO; I <sub>1</sub> =630A; cos φ=0,7 20xCO; 0,05 I <sub>1</sub> (31,5 A), cos φ=0,7 (159A), cos φ=0,7	Изпитването на Fla 15/6400, 24kV, 630A е извършено въз основа на идентични дълготрайности на камери <sup>4)</sup> . Процедурата за изпитване е одобрена. <sup>3)</sup> Декларираните параметри са постигнати.
6.101.8.2	Изпитване на затворена верига (режим на изпитване 2)					
	Изпитване на разпределителната линия (режим на изпитване 2a)	10	Протокол от изпитание 96-082	Протокол от изпитване	Изпитванията са извършени в съответствие с IEC 265:1983 – съответства на ČSN EN 60265-1:2000 - I2a=400A	Декларираните параметри са постигнати.
6.101.8.3	Изпитване с трансформатор без товар (режим на изпитване 3)	2	Тестов доклад № LV 68/42 <sup>2)</sup>	Tab. 1	Изпитванията са извършени в съответствие с VDE 0670 Извършено: 25x C-t-0 24kV; I=53A (I3a);	Процедурата за изпитване е одобрена. <sup>3)</sup> Декларираните параметри са постигнати.



*[Handwritten signature]*

В своята дейност, извършвана в рамките на обхвата, и за периода на валидност на този Сертификат, притежателят на Сертификата има право да използва идентификацията "Акредитирана изпитателна лаборатория № 1035" след името си (включително официален печат), при условие, че спазва всички приложими разпоредби, свързани с дейността на акредитираната изпитателна лаборатория, включително разпоредбите на Чешкия институт по акредитация, дружество за публични услуги. Тъй като Лабораторията съответства на ČSN EN ISO/IEC 17025, дейността ѝ съответства също така на ČSN ISO 9002.

Ако бъде доказано, че притежателят на този Сертификат не отговаря на критериите за акредитация, определящи за издаването на сертификата, и не изпълнява задълженията си да поддържа акредитацията, Чешкият институт по акредитация, дружество за публични услуги, може да прекрати валидността или да отнеме или да промени този Сертификат.

**Този Сертификат е валиден до: 31 юли 2006 г.**

и заменя напълно Сертификат за акредитация на CAI № 420/2002 от 09 септември 2002 г.

Прага, 06 август 2003 г.

Кръгъл печат на Чешкия институт по акредитация

Подпис – не се чете  
Иржи Ружичка  
Директор  
Чешки институт по акредитация,  
дружество за публични услуги

Инструкция:

Притежателят може или подаде писмено възражение срещу този Сертификат в рамките на 15 дни от получаването на същия. Подаденото навреме възражение има забавен ефект.

Подписаната Анна Цанчева – Ангелова, удостоверявам верността на извършения от мен превод от английски на български език на приложния документ – Сертификат. Преводът се състои от 2 страници.

Преводач:

Анна Цанчева – Ангелова



0047



Czech Accreditation Institute  
Public Service Company  
110 00 Praha 1 - Nové Město, Opletalova 41  
issues this

## CERTIFICATE OF ACCREDITATION

No. 318/2003

to

Testing Laboratory No. 1035

Zkušebnictví, a.s.

Zikraťovna

Podnikatelská 547, 190 11 Praha 9 - Běchovice

Scope of accreditation:

Tests to prove the making and breaking capacities, short-time withstand current and peak withstand current tests, temperature-rise tests by continuous current, and tests to prove the ability to withstand the effects of freely burning electric arcs on heavy-current equipment in the scope specified in the appendix to this Certificate.

Ing. Vladimír Mastný shall act on behalf of the accredited testing laboratory, and be responsible for the correctness of relevant test reports.

This Certificate of Accreditation has been issued by Czech Accreditation Institute, a public service company, on the basis of assessment of fulfilment of the accreditation criteria in accordance with standard

CSN EN ISO/IEC 17025

and after having found that the testing laboratory has been qualified for objective and independent testing to the extent of the scope of accreditation.

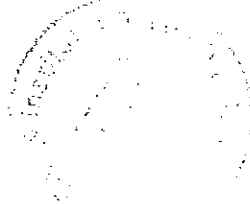
In its activities, performed within the scope and for the period of validity of this Certificate, the holder of this Certificate is entitled to use the identification "Accredited Testing Laboratory No. 1035" next to its name (including official stamp), provided it observes all relevant regulations relating to the activity of accredited testing laboratory, including regulations issued by Czech Accreditation Institute, a public service company. Whereas the Laboratory meets CSN EN ISO/IEC 17025, its activity also complies with CSN ISO 9002.

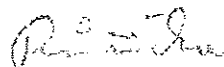
Should it be proved that the holder of this Certificate fails to meet the accreditation criteria decisive for the issue hereof and the obligations conditioning accreditation, Czech Accreditation Institute, a public service company, may either suspend the validity of, or withdraw or change this Certificate.

This Certificate is valid until: **31 July 2006**

and replaces completely the CAP's Certificate of Accreditation No. 420/2002 of 9 September 2002

Prague: 6 August 2003



  
Jiri Ruzicka

Director  
Czech Accreditation Institute  
Public Service Company

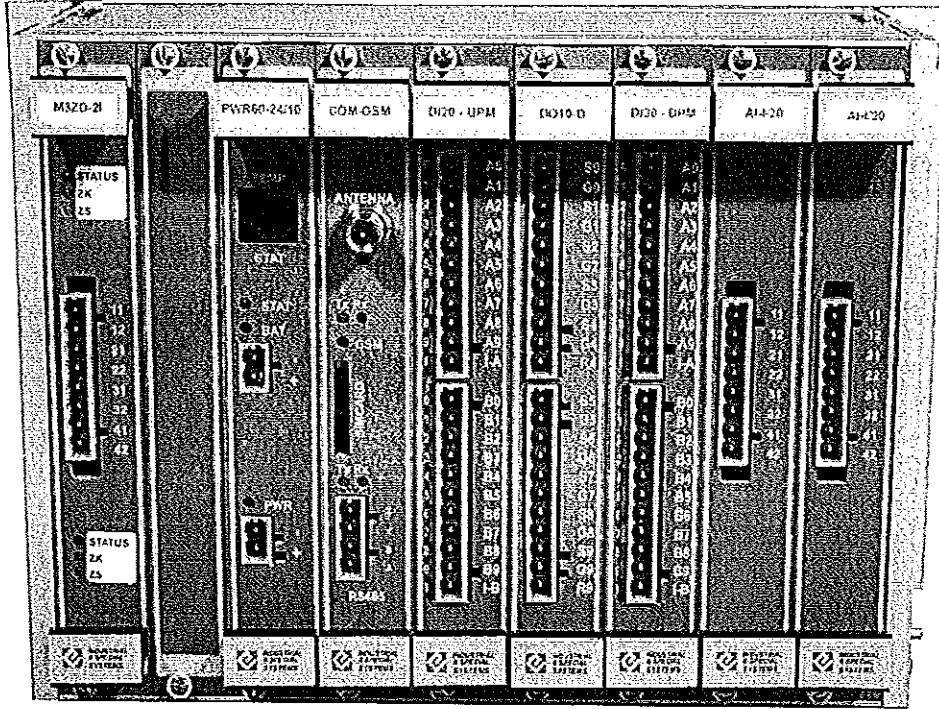
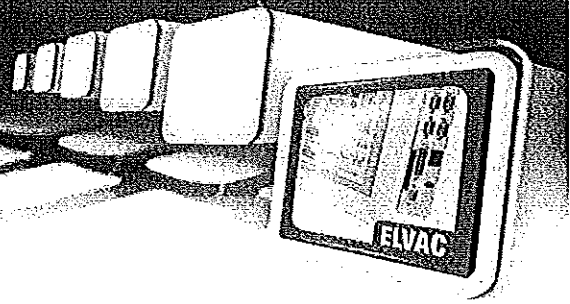
Instruction:

The holder can enter a written caveat against this Certificate in 15 days from the receipt hereof. Timely submitted caveat has dilatory effect.

6048



Наръчник на потребителя



*[Handwritten signature]*

Рис. 1 – оборудвана вана RTU7M-8

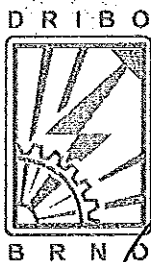
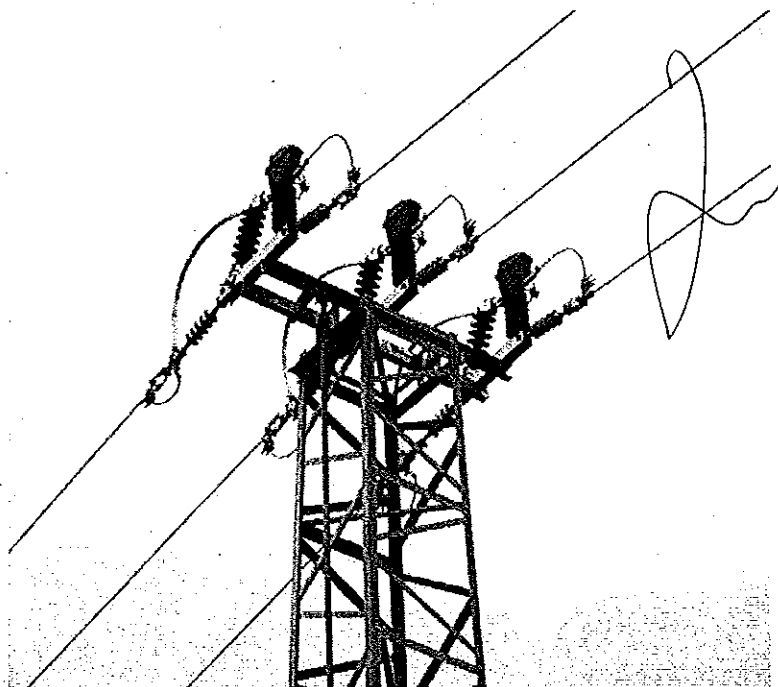
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

**Ръководство за монтаж, обслужване  
и поддръжка на разединителите за  
изключване под товар – открит монтаж  
Fla 15/60 , Fla 15/97 и DRIBO Flc**

**триполюсен вариант  
номинално напрежение 25 и 38,5 kV  
номинален ел. ток 400 и 630 A**



**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>

0050



Откритите у-ва от редицата Fla 15/60 , Fla 15/97 и DRIBO Flc са от вида разединител за изключване под товар. Управляват се ръчно от земята или дистанционно чрез радио и двигателно задвижване.

Предназначени са за монтаж върху стълбове.

Носещата конструкция на разединителя за изключване под товар се предпазва от корозия чрез горещо цинкуване.

Всеки полюс на разединителя за изключване под товар е оборуден с щепселен контакт с един подвижен изолатор.

За разединителите за изключване под товар се използват полимерни изолатори.

Мигновенното разединение на контактите възниква при разединителите за изключване под товар Fla 15/60 в нискомаслена, при разединителите за изключване под товар Fla 15/97 във вакуумна камера, при разединителите за изключване под товар DRIBO Flc това се постига чрез помощта на пружинен дъгозагасяващ механизъм.

Производителят не уважава гаранцията за вреди и експлоатационни повреди, възникнали поради това, че не е било спазено ръководството за монтаж.

При транспорт и складиране разединителите за изключване под товар могат да се вдигат само за основната рамка. Никога за дъгозагасителните камери, евентуално за тоководната част или изолаторите.

Може да се складира както във вътрешни, така и на външни пространства. У-вото да се складира върху хоризонтална основа. По време на транспорт и складиране у-вата да бъдат предпазени от повреждане.

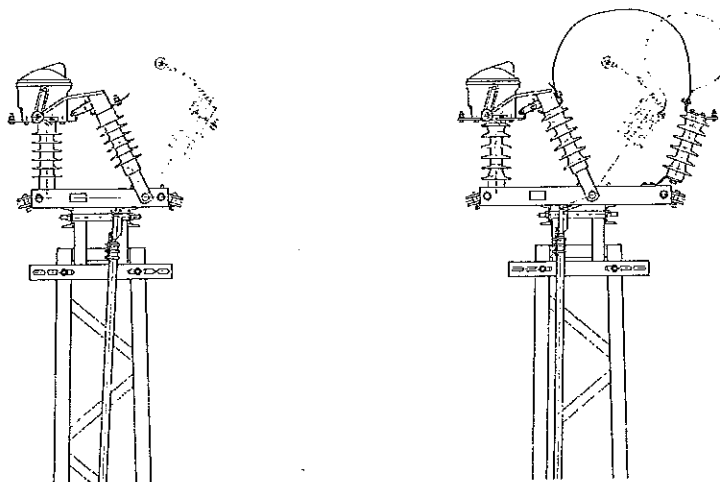
#### Инструмент

страничен ключ  
 страничен ключ  
 страничен ключ  
 страничен ключ  
 наконечен ключ (GOLA)  
 страничен ключ  
 наконечен ключ (GOLA)

#### Размер

24  
 24  
 19  
 19  
 17  
 30  
 30

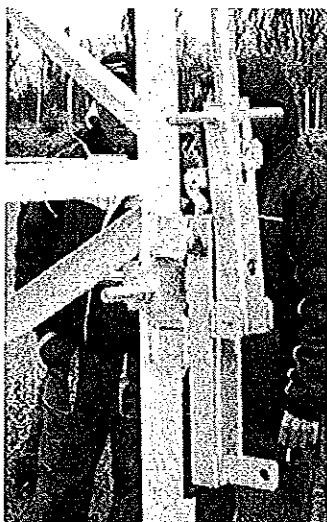
У-вото се монтира върху стълб с помощта на носеща конструкция (чертеж 1).



Чертеж 1  
 РОСМ 6 и РОСМ 9

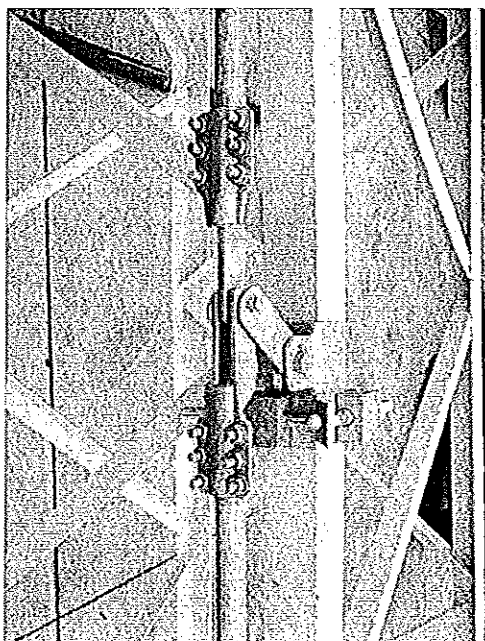
Задвижването (черт. 2 и 4, поз. 1) и управляващите щанги се монтират върху стълба в позиция в съотв. на черт. 2.

- A. Ръчното задвижване L се поставя върху стълб чрез държач (черт. 2 и 4, поз. 2) до височина от земята 1200 – 1250 мм (фот. 1).
- B. В случай, че се използва друг вид задвижване, се постъпва според ръководството за монтаж на задвижването.

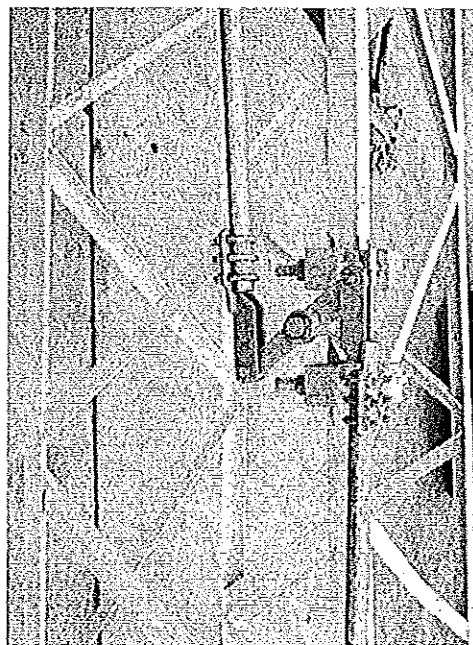


Фот. 1

Долен междинен лагер (черт. 2 и 4, поз. 3, фот. 2) и горен междинен лагер (черт. 2 и 4, поз. 4, фот. 3) се поставят върху стълба чрез държача.



Фот. 2: Долен междинен лагер



Фот. 3: Горен междинен лагер

За стандартните видове стълбове се доставят към всеки стълб щанги, чийто брой и размер отговаря на дадения вид стълб. Управляващата долна щанга (черт. 2 и 4, поз. 7, дължина на щангата 3 м) е снабдена с отвори, която при монтажа се закрепва на щангата на задвижването. Другият край се монтира в стягащия накрайник на долния междинен лагер.

Управляващата щанга (черт. 2 и 4, поз. 8) е тръба без отвори (дължина на щангата 3 м), съединяваща горния и долния междинен лагер.

Управляващата горна щанга (черт. 2 и 4, поз. 9) е тръба без отвори (дължина на щангата 4 м).

## Монтаж:

**По време на монтаж разединителят за изключване под товар е във включено положение.**

Поставете задвижващия лост до подходящо положение съгласно Черт. 3 и 5 и затегнете с малък въртящ момент, така че да не се движи. След окончателната настройка, затегнете с момент съгласно Черт. 3 и 5. Ако е необходимо след това да се промени позиционирането на задвижващия лост на главната ос, трябва да го преместите малко странично, а не да се затяга на същото място на главната ос отново.

Към закрепеното задвижване (черт. 2 и 4, поз. 1) се завинтва долната щанга (черт. 2 и 4, поз. 7). Задвижването настройваме във включено положение. Чрез управляващата долната щанга се съединяват задвижването и долният междинен лагер (черт. 2 и 4, поз. 3, фот. 2).

Чрез управляващата щанга се съединяват горен (черт. 2 и 4, поз. 4, фот. 3) и долният (черт. 2 и 4, поз. 3, фот. 2) междинен лагер.

Междинните лагери се поставят върху стълба така, че разположението на подвижния лост приблизително да се съгласува с черт. 3 и 5.

Горната щанга (черт. 2 и 4, поз. 9) се отрязва на подходящата дължина и се свързва със стягащия накрайник (черт. 2 и 4, поз. 5) и горния междинен лагер (черт. 2 и 4, поз. 4, фот. 3). Предпочита се да се отреже горната щанга, защото тя е най-дълга. Обаче най-късата възможна дължина на горната щанга е 2.5 м. Ако се наложи да бъде по-къса, необходимо е да се отреже и средната щанга и да се придвижи горния междинен лагер до подходящото положение.

Лостът на задвижването се настройва във хоризонтална позиция. В тази позиция трябва подвижните изолатори да бъдат в отвесна позиция, а подвижните лостове на междинните лагери – хоризонтално. Еwentуалните отклонения се коригират с изместване на междинните лагери. След това настройване няколко пъти изключваме и включваме. После проверяваме дали ограничителите се намират в крайните позиции (черт. 6). Крайните позиции трябва да бъдат постигнати и при бавно управляване на задвижването. Еwentуалните отклонения се коригират с изместване на задвижването.

Върху разединителя за изключване под товар се проверява дали подвижният контакт е достатъчно вкаран в главният контакт (черт. 6). След няколко пробни сцепления и проверка на правилната функция на задвижването е нужно да се провери дали всички гайки и ресорни скоби на междинните лагери и държачите на задвижването са добре затегнати.

При свързване на проводниците, обърнете внимание на правилното позициониране на медно - алуминиевата шайба. Всички тоководещи части на разединителя са изработени от мед.

**Внимание! След монтаж преди пускане в експлоатация заменете транспортен болт на камерата с приложената червена вентилационна шапка.**

### Предупреждение:

**За съединяване на заземяващото у-во на разединителя за изключване под товар се използва посоченото присъединяващо място върху у-вото.**

У-вата за открит монтаж Fla 15/60, Fla 15/97 и DRIBO Flc не изискват сложна поддръжка.

В случай че у-вото е стояло дълго в разединено състояние (повече от една година) препоръчва се да се извършат няколко манипулации на празен ход, за да се почистят контактните съединения и да се провери механичната дейност на задвижването.

A. На период от 16-20 год. е нужно да се извършат следните дейности:

- Контрол на точността на съединителната функция на у-вото чрез неколккратно включване и изключване.
- Контрол на състоянието на контактите (нагар), евент. подмяна.
- Контрол на точното настройване на у-вото..
- Почистване на контактите с разтворител и обесмаслителен препарат.
- Намазване на контактите (Вазелин Barrierta L 55/1, производител – fa. Klüber Lubrikation SRN).

**I ВНИМАНИЕ I Забранено е контактите да се мажат с друга смазка!**

- Контрол на хода на всички лагери и шарнирни съединения и тяхното смазване (OmniGliss – Spray, fa. Dow Corning).
- Контрол на изолаторите дали не са повредени.
- Почистване на изолаторите ако са замърсени.

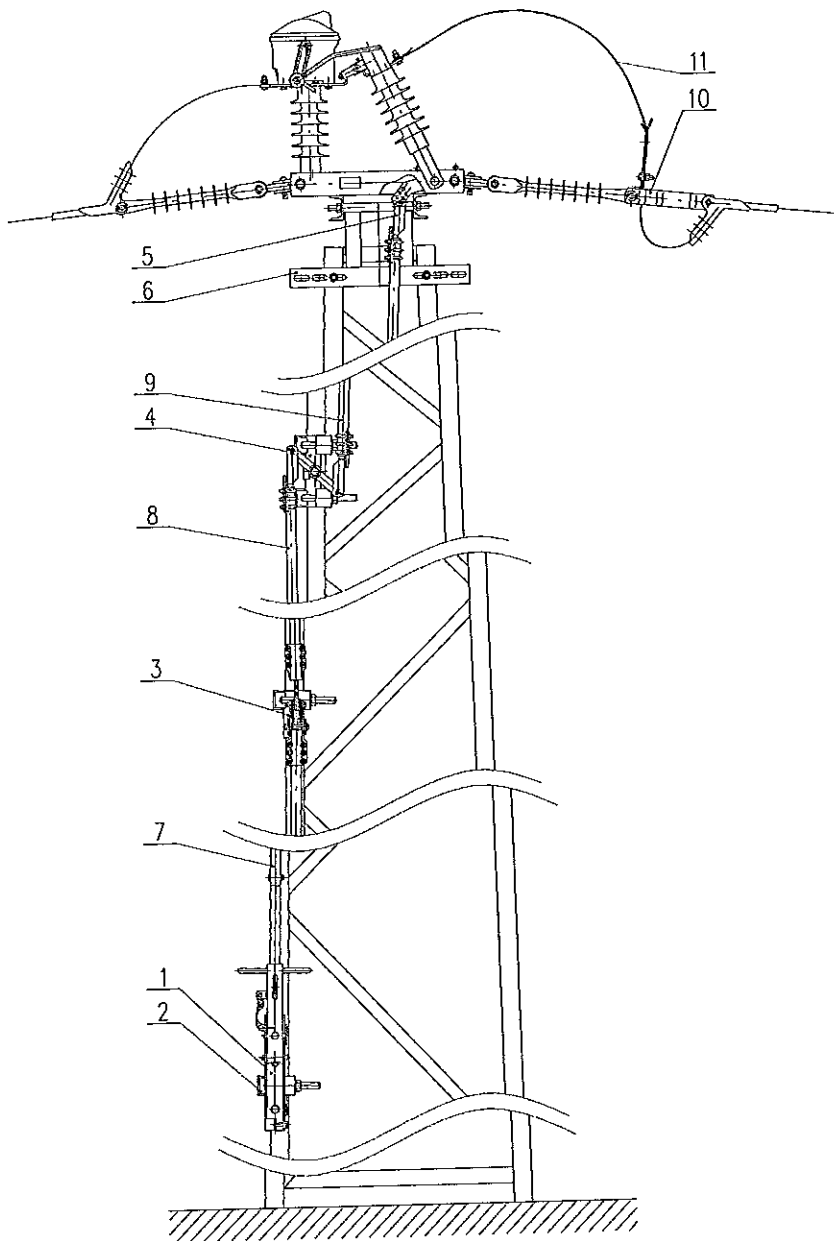
При разединителят за изключване под товар Fla 15/60 се контролира и състоянието на маслото. При този контрол обезвъздушителната запушалка трябва да бъде само поставена, без да бъде завинтена. В тази позиция нивото на маслото трябва да бъде между двете резки на пробката на обезвъздушителната запушалка. Всяка дъгогасителна камера съдържа 0,5 l масло.

За ръчно управляваните разединители за изключване под товар Fla 15/60 се препоръчва след шестнайсет години да бъде извършен контрол на камерите, свързан с репарация. Репарацията се провежда при производителя и включва смяна на маслото и оплатнителите, контрол и евентуална смяна на другите части. За у-вата управлявани дистанционно се препоръчва репарация на камерите поради предполагащото по-високо експлоатационно натоварване най-късно след изтичане на десетгодишен срок. При вече репарирани дъгогасителни камери се препоръчва да бъдат контролирани след осем години. Репарацията на камерите се извършва чрез смяна – така експлоатацията прекъсната само за нужното време за демониране на старите и монтиране на новите камери.

Репарирани камери от производителя получават същата гаранция както новите камери. Производителят също така осигурява безплатна екологическа ликвидация на употребено масло.

B. При обиколка 1 път годишно контрол с далекоглед:

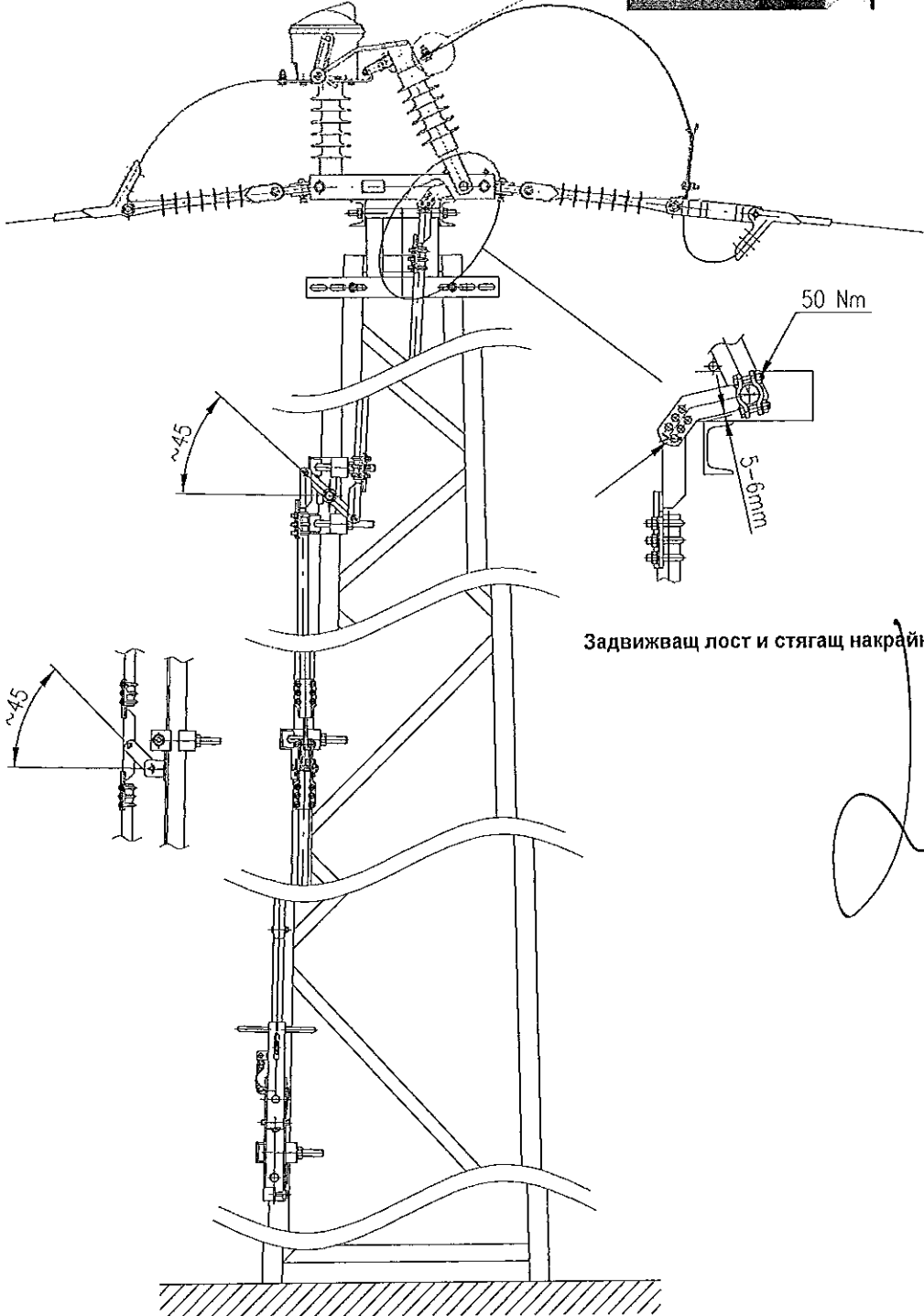
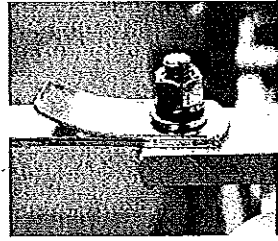
- Проверка на очевидните повреди на контактите (нагари, деформация на контактите).
- Контрол на състоянието на изолаторите.
- Контрол на цялостта на управляващият механизъм.



Чертеж 2

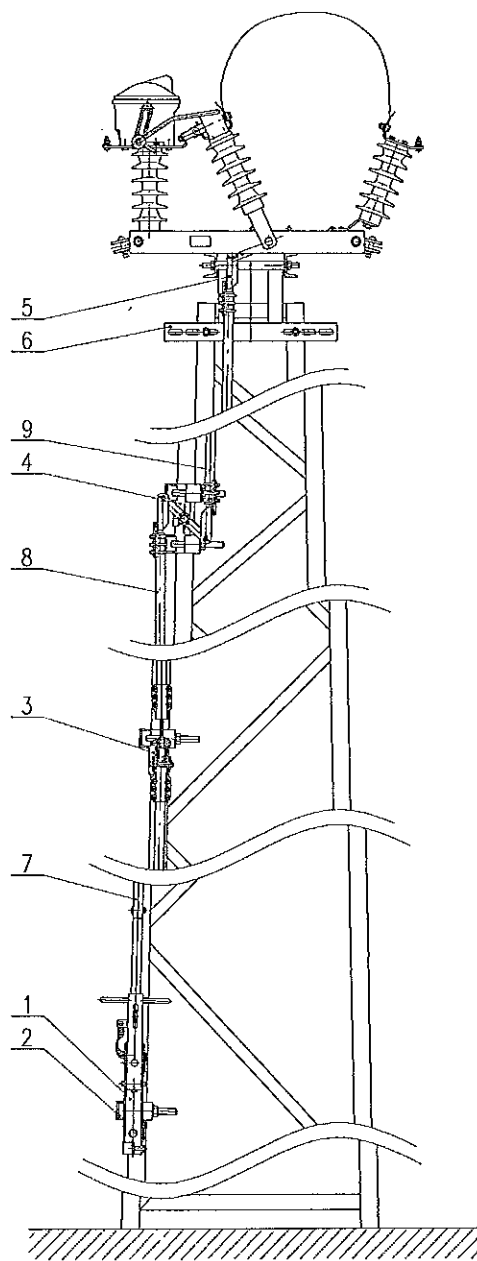
- |   |                         |    |   |
|---|-------------------------|----|---|
| 1 | ръчно задвижване L      | 8  | управляваща щанга                           |
| 2 | държач                  | 9  | управляваща горна щанга                     |
| 3 | долен междинен лагер    | 10 | клема за присъединяване на щангата с водача |
| 4 | горен междинен лагер    | 11 | медна входяща връзка                        |
| 5 | стягащ накрайник        |    |   |
| 6 | носеща конструкция      |    |   |
| 7 | управляваща долна щанга |    |   |

Монтажът на задвижването е аналогично и за разединителите за изключване под товар Flc 15/97 и DRIBO Flc .



Задвижващ лост и стягащ накрайник

Чертеж 3



Чертеж 4

- 1 ръчно задвижване L
- 2 държач
- 3 долен междинен лагер
- 4 горен междинен лагер
- 5 стягащ крайник

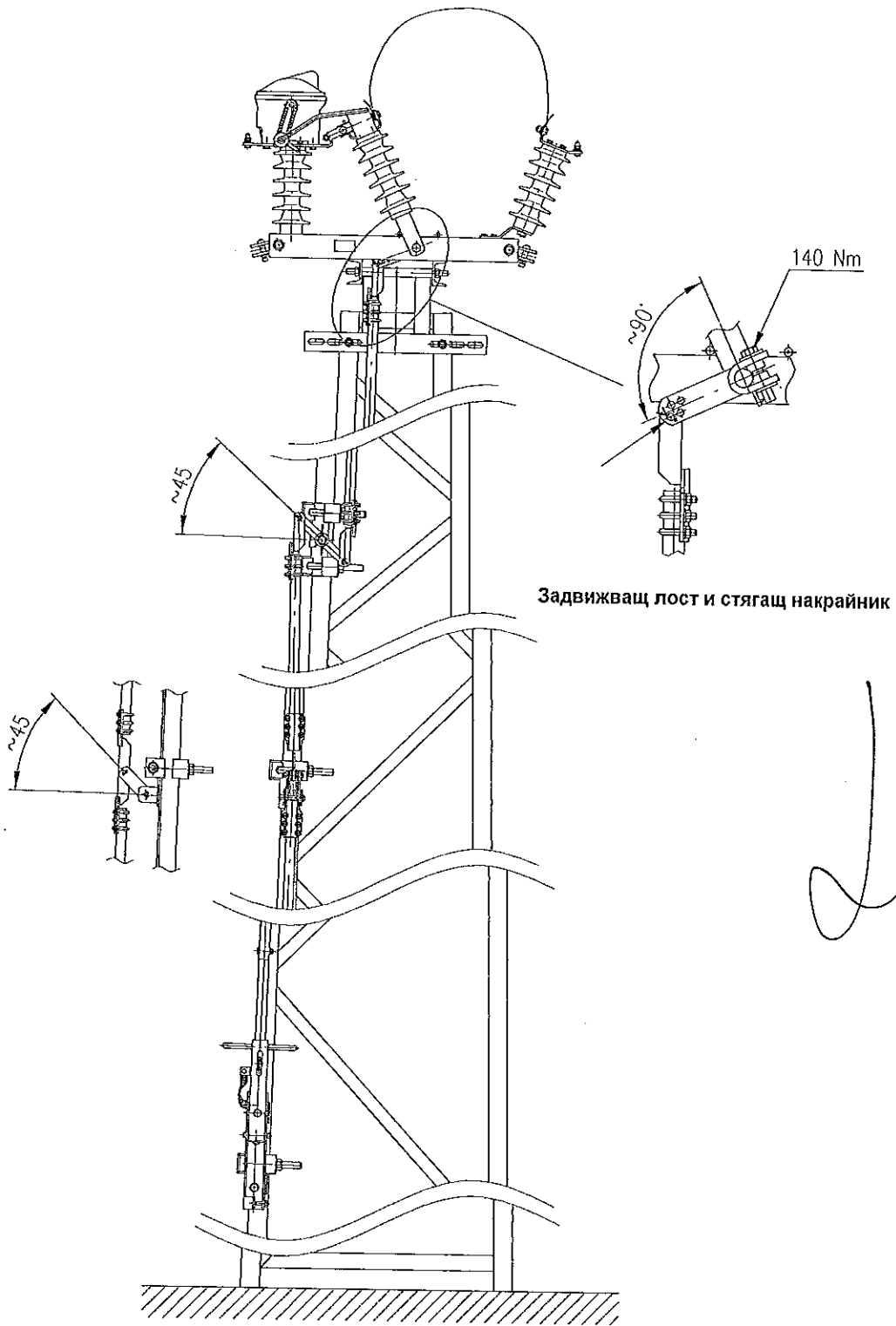
- 6 носеща конструкция
- 7 управляваща долна щанга
- 8 управляваща щанга
- 9 управляваща горна щанга

Монтажът на задвижването е аналогично и за разединителите за изключване под товар Fla 15/97 GB и DRIBO Fic GB.

*cy*

*ВМ*

*mf*

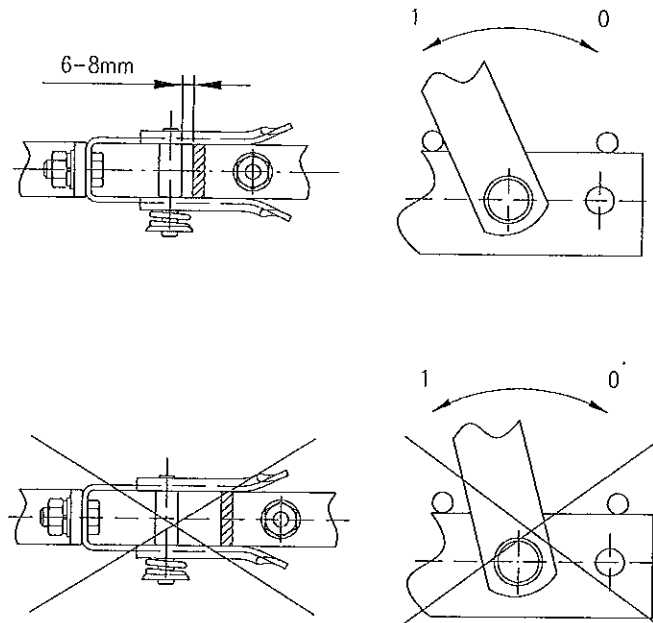


Чертеж 5

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





Чертеж 6



Позиция	Название	Брой
1	ръчно задвижване	1
3	долен междинен лагер	1
4	горен междинен лагер	1
7	управляваща долна щанга 3 м	1
8	управляваща щанга 3 м	1
9	управляваща горна щанга 4 м	1
5	задвижващ лост и стягащ накрайник (компонент на у-вото)	1
6	носеща конструкция	2
11	медна входяща връзка (само РОСМ-6)	3
10	клема за присъединяване на щангата с водача (само РОСМ-6)	3
0	вентилационна шапка (само Fla 15/60)	3



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 6-ти априля 2017 г.

DRIBO, spol. s r.o.  
Pražáková 36  
619 00 BRNO ©  
L. O.

Ing. Lubomír Ottich, CSc.  
Изпълнителен директор

0030



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 6-ти априля 2017 г.

DRIBO, spol. s r.o.  
Pražáková 36  
619 00 BRNO ©

Ing. Lubomír Ottich, CSc.  
Изпълнителен директор

0061

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

ДЕКЛАРАЦИЯ  
за срока на валидност на офертата

Долуподписаният Иво Петков Йончев,

(собствено, бащино, фамилно име)

притежаващ лична карта №626492676, издадена на 15.01.2010 г. от МВР София,

адрес: гр. София, ул. „Козяк“ 21А, вх А, ап 10,

(постоянен адрес)

в качеството ми на Управител

(посочва се длъжността)

на „BAE Контролс София“ ООД,

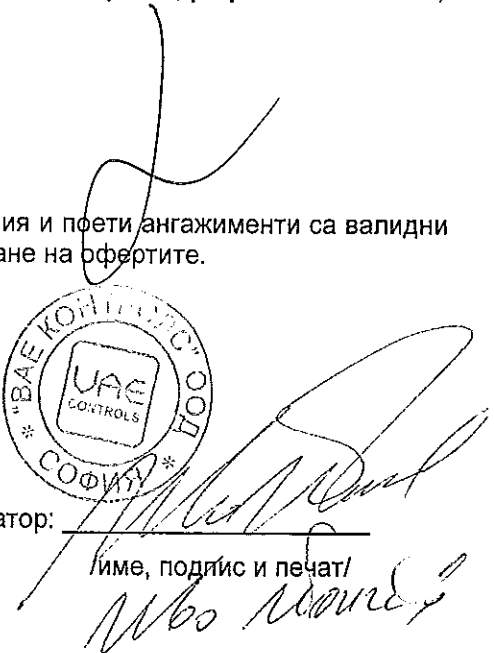
(посочете наименованието на участника)

участник в процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет: „Доставка на телеуправляем  
триполюсни товари прекъсвачи, секционен тип, за монтиране на открито“, реф. № PPD 17-010,  
(наименование на поръчката)

ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ:

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.

Дата 11.04.2017 г.

Декларатор: 

Име, подпис и печат

**Забележки:**

1/ Декларацията се подписва от законния представител на участника или от надлежно  
упълномощено лице, което подава офертата.

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

ОБРАЗЕЦ

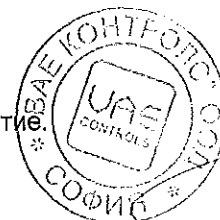
ДЕКЛАРАЦИЯ

за приемане на условията в проекта на договор

Долуподписаният Иво Петков Йончев в качеството ми на представляващ "BAE Контролс София" ООД (името на участника) участник в обществена поръчка с предмет: „Доставка на телеуправляеми триполюсни товари прекъсвачи, секционен тип, за монтиране на открито“, реф. № PPD 17-010,

ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ:

Приемам условията в проекта на договор, приложен в документацията за участие.



Дата 11.04.2017 г.

Декларатор: \_\_\_\_\_

/име, подпис и печат/

*Иво Петков*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

## 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: UNCRBGFSF, сметка: BG 43 UNCR 7630 1002 ERPBUL, 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: UNCRBGFSF, 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 товари прекъсвачи, секционен тип, за монтиране на открито“, реф. № PPD 17-010, 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 товари прекъсвачи, секционен тип, 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 товари прекъсвачи, секционен тип, 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 товари прекъсвачи, секционен тип, 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“ и „г“ се изпълняват при първата доставка на стока по договора. Дейностите по т. 1.1, ал. 2, букви „д“, „е“ и „ж“ се изпълняват след писмено искане (поръчка) от страна на Възложителя. Дейностите по т. 1.1, ал. 2, буква „з“ 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.

**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 триполусни товари прекъсвачи, секционен тип, 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 триполусни товари прекъсвачи, секционен тип, 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 срока 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. „Аракийски 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 се 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 **36 (тридесет и шест) 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 .....

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 местоизпълнението /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 разностите по договора в случаите, когато се докаже, че продадената стока принадлежи изцяло или отчасти на трето лице, като в тези случаи Възложителят 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 (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 следният/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 заявлението 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 след ( ) 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 (четиринадесет) 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



- 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 съответният 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 недостатъци (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 39 /тридесет и девет/ месеца.

6.2. (1) Гаранцията за изпълнение ще компенсира Възложителя за всякакви вреди и загуби причинени вследствие виновно неизпълнение/забавяне 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 инкасирани 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 приемо-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 сертификат 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 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

**7.1.** 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.

**7.2.** 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.

**7.3.** **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**

**8.1.** В случаи на непреодолима сила по смисъла на чл. 306 от Търговския закон или на 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 ѝ да е от страните.

**8.2.** 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 издаждането или изменението на нормативен или ненормативен акт на държавен или общински орган.

**8.3.** 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** при забава 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:



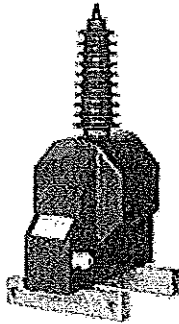
ИЗПЪЛНИТЕЛ:

Референтен №PPD 17-010

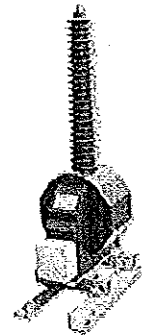
0072

60

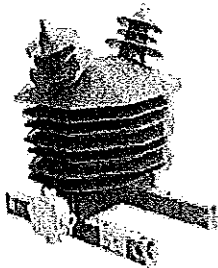
VTSO 25



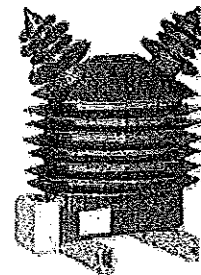
VTSO 38



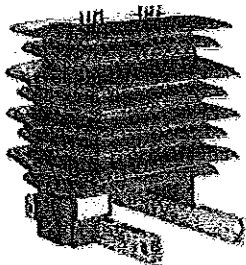
VPT 25



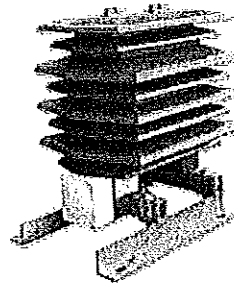
VPT 38



CTSO 38



CTSO 38



Voltage instrument transformers VPT and VTSO are single-phase transformers. They are designed for the use in the high voltage systems. They are designed for measuring and protection of high voltage distributing equipment for outdoor design.

They are suitable for supplying of drives of remote-controlled section switches.

The accuracy classes for measuring winding are 0.2, 0.5, 1, 3, for the securing winding of 3P and 6P. The transformers satisfy required accuracy class at intervals from 25% to 100% of rated load.

Magnetic circuit of voltage transformers VPT and VTSO is made of oriented transformer strips in the shape of "C" of core. The outlets of primary winding are brought out by the means of bolts M10. For contacting them we recommend use conductors of maximum cross section of 6 mm<sup>2</sup> and terminal ends by reason of suspension of dynamic forces and vibrations within the system.

**ATTENTION! The Isolators must not be pre-stressed mechanically in the direction away from the body of transformer during the other way of contacting.**

Current instrument supporting transformer CTSO 38 is designed for measurement and protection of high voltage distributing equipment for outdoor design for nominal primary currents of 5-1250 A and for the highest voltage of system of 38.5 kV.

The value of secondary current is 5 A or 1 A with the possibility of combination. The accuracy classes for the circuits of measurement are 0.2, 0.5, 1, 3, for the circuits of protection are 5P, 10P. The transformers fulfill the required accuracy

class at intervals from 25 % to 100 % of rated load.

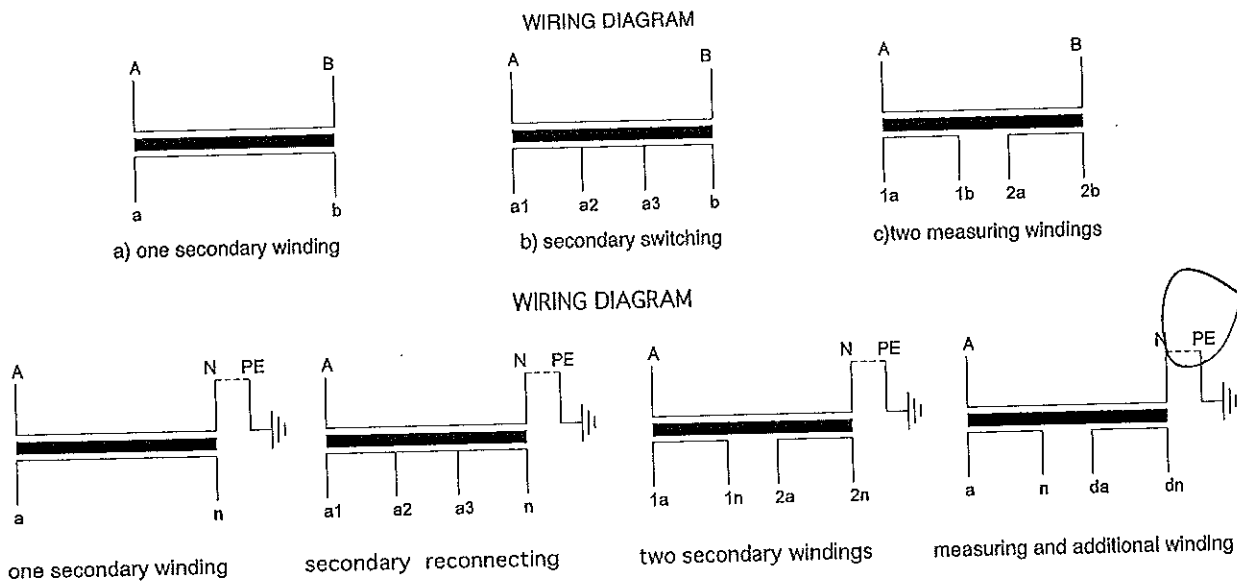
The terminal working current is 120 %  $I_N$ , in case of the agreement of the producer and the customer it is possible to deliver also the other values, for example 200%  $I_N$ . The length of the surfacial part is 1203 mm.

Transformers CTSO 38 are constructed as transformers with single-turn or multi-turn primary winding. The up-to-date construction of these transformers allows the switching not only on the secondary side, but also on the primary side. The advantage of the primary switching is the easy mounting by the means of connecting two jumpers into the circuit by the means of screws M8 (both the screws and jumpers are the parts of the transformer).

The secondary winding is wound on the magnetic core made of directed magnetic materials, eventually made of the alloy of nickel, iron and copper "permalloy". The maximum number of cores can be from 1 to 3 according to the request of customer.

All active parts of transformers VPT, VTSO and CTSO 38 are compound-insulated with epoxy-mixture resistant to the external effects (UV radiation, humidity, etc.) This material performs both the electrical insulating and the mechanical functions. Transformers are fixed by the means of four screws M12 in the holes in the basic frame. We recommend use terminal ends corresponding to the used cross-section of the conductor for attaching to the secondary outlets. The secondary terminal plate is provided with the waterproof cover. The cover can be sealed. Inside, there is the set with jumpers and small screws for the possibility of earth connection and short circuiting of the wiring. (See "The instructions for the operation and mounting").

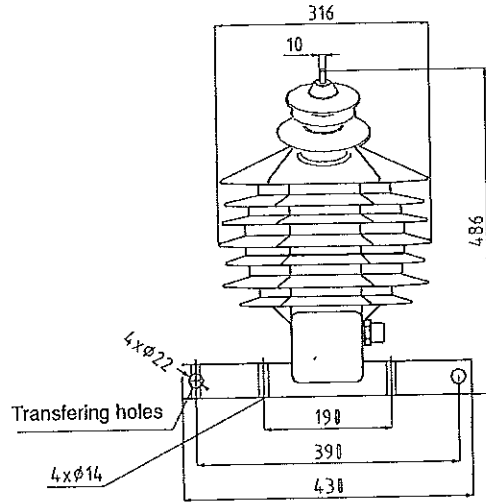
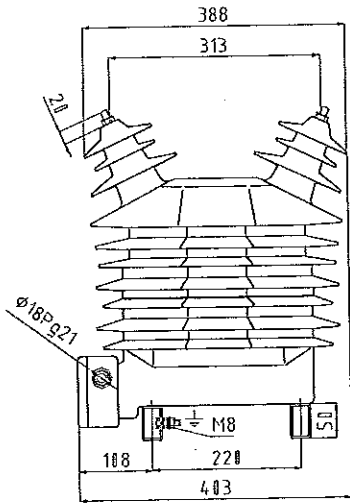
In cases where the substitution for the older types of transformers (various producers) is required, we supply transformers VPT, VTSO and CTSO 38 with modified basic plates that have identical mounting spacing to spacing of the substituted types



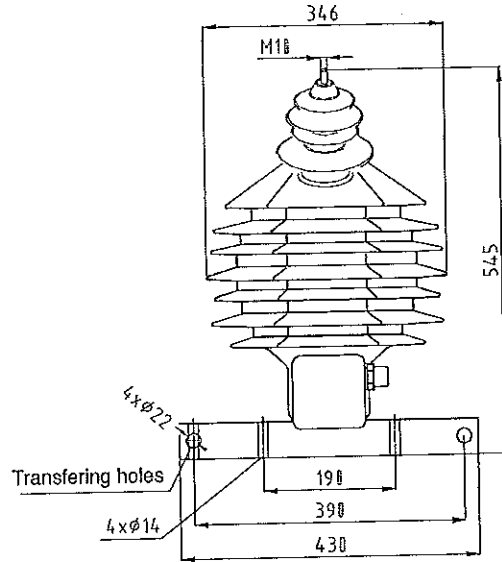
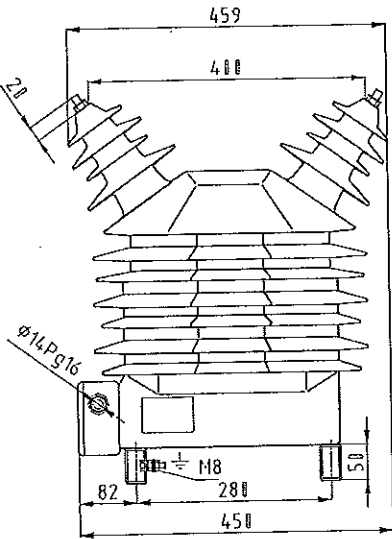
Type	VPT 25	VPT 38	VTSO 25	VTSO 38	CTSO 38
Insulation voltage	3,6 ÷ 25 kV	3,6 ÷ 38.5 kV	3,6 ÷ 25 kV	3,6 ÷ 38.5 kV	3,6 ÷ 38.5 kV
Test voltage	10 ÷ 50 kV	10 ÷ 80 kV	10 ÷ 50 kV	10 ÷ 80 kV	10 ÷ 80 kV
Test impulse voltage	40 ÷ 125 kV	40 ÷ 180 kV	40 ÷ 125 kV	40 ÷ 180 kV	40 ÷ 180 kV
Nominal primary voltage	3 -22 kV	3-35 kV	3/√3-22/√3 kV	3/√3-35/√3 kV	
Nominal primary current					5-1250 A
Nominal secondary voltage	100,110, 120 V		100/√3,110/√3, 120/√3 V		
Nominal auxiliary voltage			100/3,110/3,120/3 V		
Nominal secondary current					5 (1) A
Nominal frequency	50 Hz		50 Hz		50 Hz
Power	10,30,50,75,100,150 VA		10,30,50,75,100,150 VA		5-60 VA
Accuracy class	0.2, 0.5, 1, 3P, 6P		0.2, 0.5, 1, 3P, 6P		0.2, 0.5, 0.2S, 0.5S, 1, 3P, 10P
Extreme power	400 VA		500 VA		
Weight	49 kg	55 kg	34/49 kg		62 kg
Approval	TCM 212/02-3636 TCM 212/02-3749		TCM 212/97-2720 TCM 212/00-3258		TCM 212/98-2963



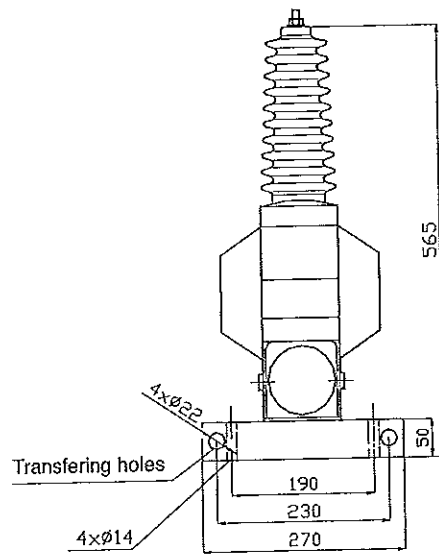
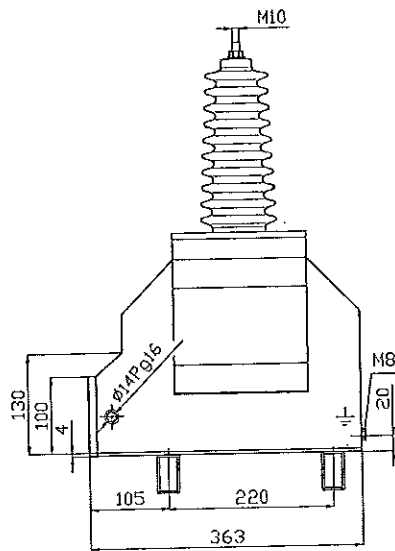
VPT 25



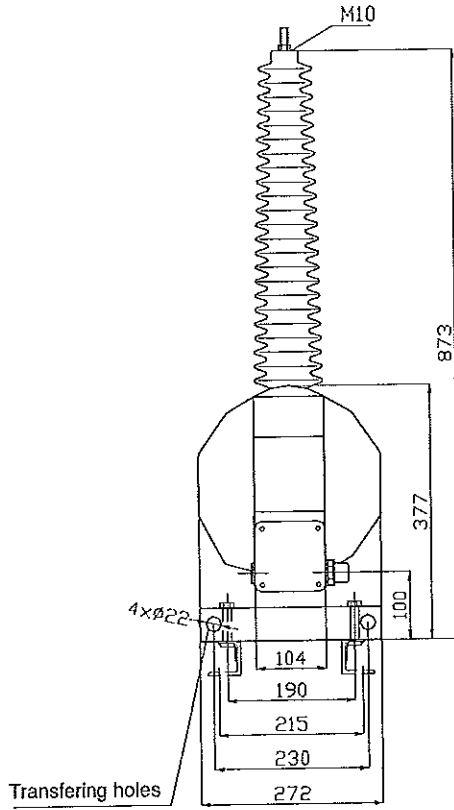
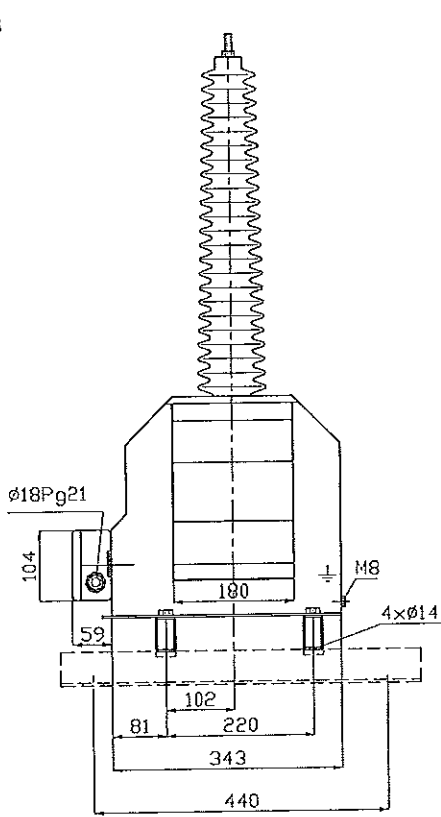
VPT 38



VTSO 25

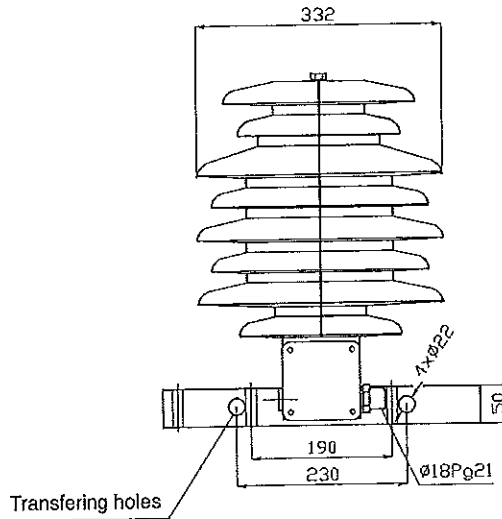
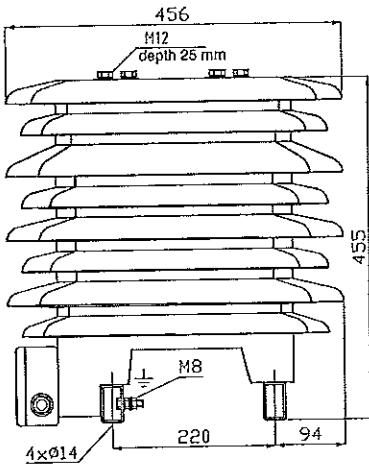


VTSO 38



*[Handwritten signature]*

CTSO 38



*[Handwritten signature]*

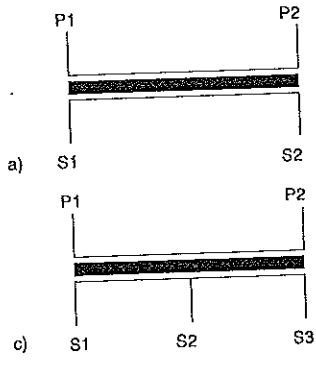
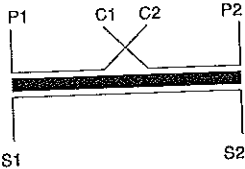
*[Handwritten signature]*

0076

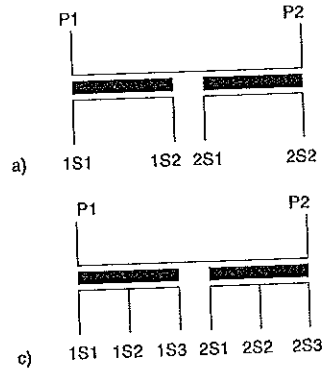
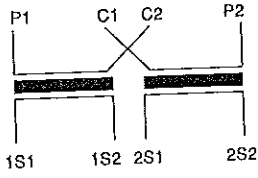
*[Handwritten signature]*

WIRING DIAGRAM

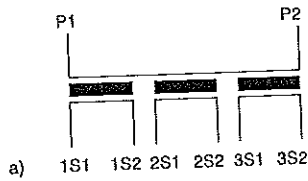
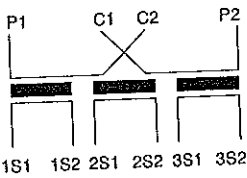
1. One Core Version  
 a) basic  
 b) primary reconnectible  
 c) secondary reconnectible



2. Double Cores Version  
 a) basic  
 b) primary reconnectible  
 c) secondary reconnectible

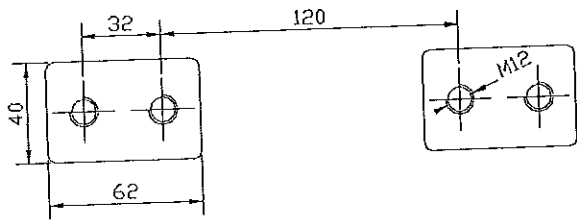


3. Three Cores Version  
 a) basic  
 b) primary reconnectible

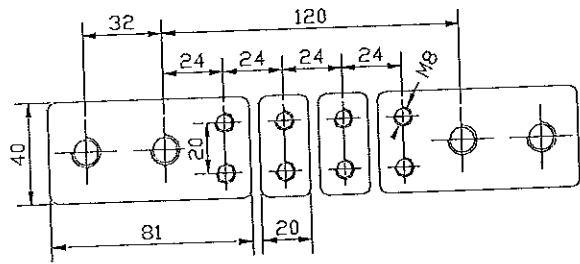


PRIMARY TERMINALS

Basic Version up to 1250 A



Reconnectible Version up to 1250 A



Voltage instrument transformers VPT and VTSO complied all the tests according to the ČSN EN 60044-2.  
 Current instrument transformers CTSO 38 complied all the tests according to the ČSN EN 60044-1.

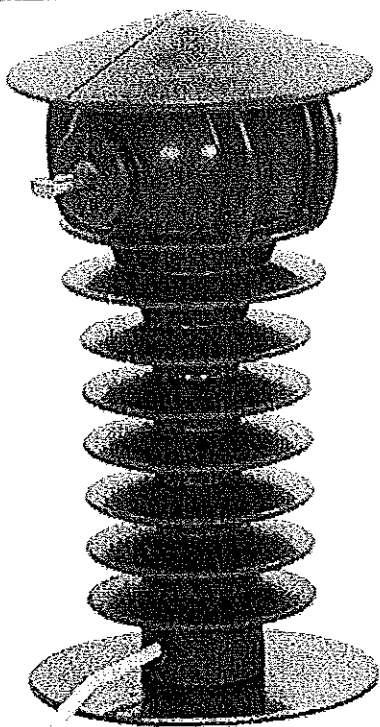
For the customer's request we provide official calibration.

It is possible to consult other technical parameters with the producer.

0077

# CSO 25

Current sensor CSO 25 is designed for outdoor networks of 22 kV. Sensor is suitable for protection purposes or signalling. Creepage distance corresponds to highest voltage 25 kV in cases ...



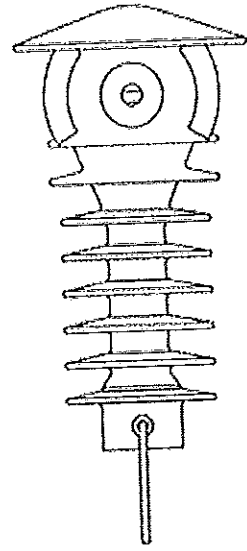
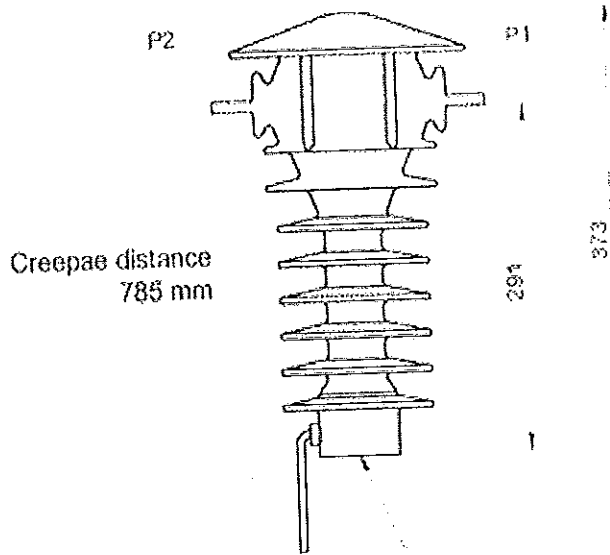
Insulation voltage	25 kV
Test voltage	50 kV
Test impulse voltage	125 kV
Nominal primary current	100 – 400 A
Overcurrent class $I_{th}/I_{dyn}$	16/40 $\mu$ A
Nominal frequency	50 Hz
Nominal secondary current	1 or 5 A
Power	2 VA
Accuracy class	2%
Overcurrent factor	>5
Weight	8,5 kg
<a href="#">drawing [ZIP, 86kB]</a> in DXF format	

Current sensor CSO 25 is designed for outdoor networks of 22 kV. Sensor is suitable for protection purposes or signalling. Creepage distance corresponds to highest voltage 25 kV in cases of exceptional pollution severity (31mm/ 1 kV).

Sensor comply with requirements of standards ČSN EN 60660 and IEC 60273 for post insulator JO2-145, specified failing load 2000N. Current sensor fulfilled all the tests according to the ČSN EN 60044-1.

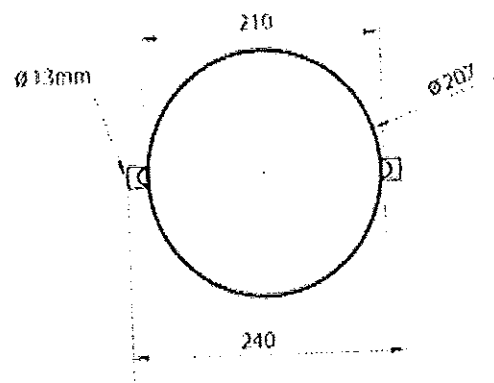
It is possible to consult other technical parameters with the producer.

0078



Screw M 16 - 25,  
 embed 20mm  
 max. torque 100Nm

S1 - blue. S2 - brown



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

0079

*[Handwritten signature]*

**„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:**

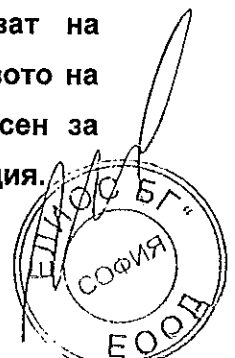
ELVAC a.s.

Hasičska 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.**

0030



Производителят прилага мерки (система за управление на качеството), която гарантира стабилността на качествата на Продукта.

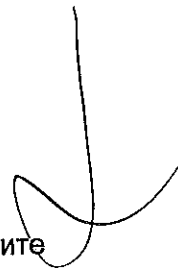
Име и адрес на производителя, който издава тази Декларация:

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



0081





## 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

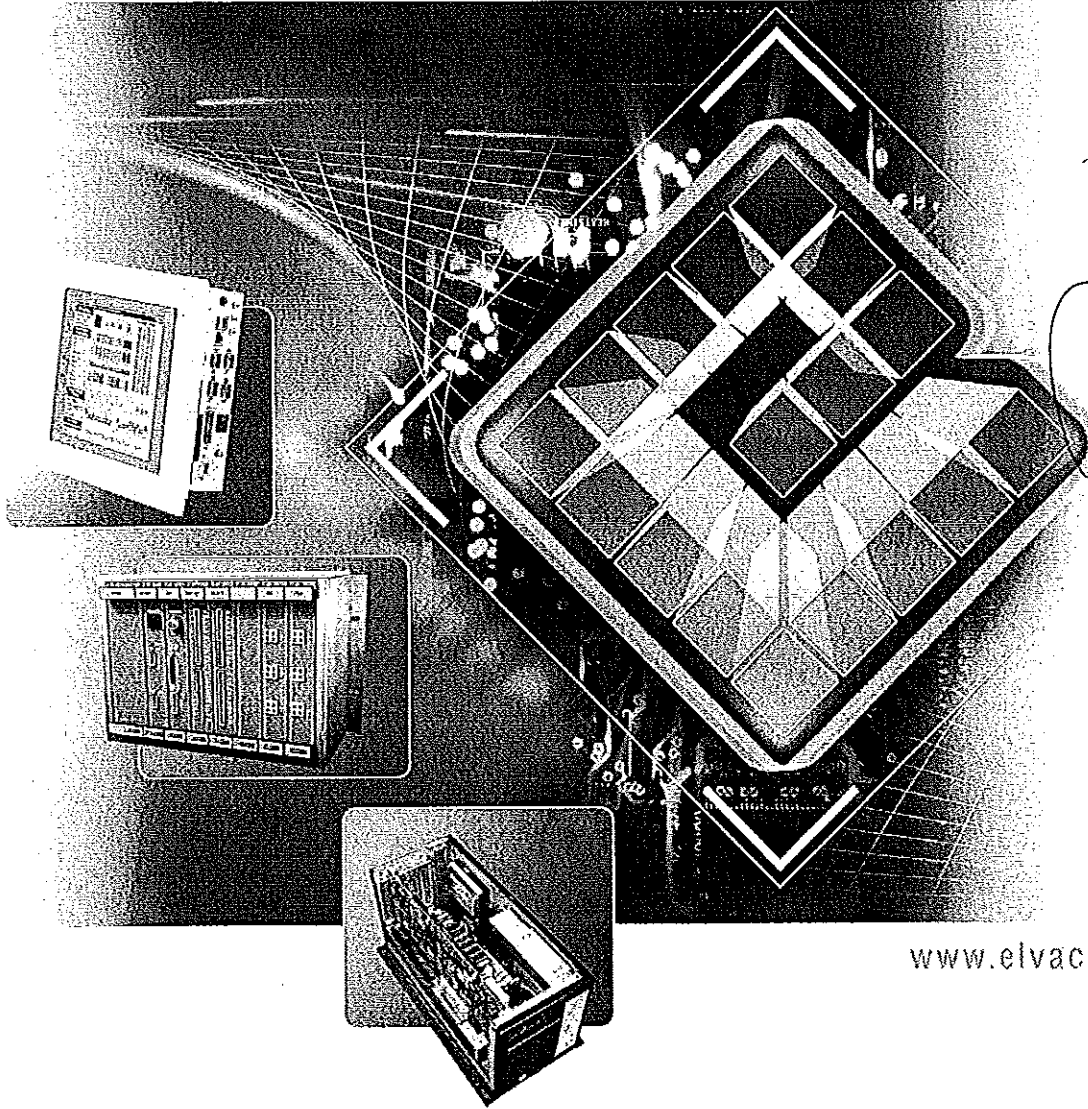
ID: 25833812

Date of issue: January 1, 2013  
Place of issue: Ostrava, Czech Republic

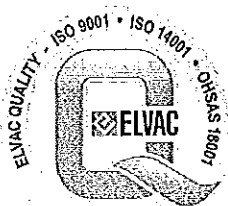
Signature in behalf of the Manufacturer: Ing. Zbyšek Ciompa  
Chairman of the board

0082





[www.elvac.eu](http://www.elvac.eu)



## Наръчник на потребителя на RTU7M

0083

## Уважаеми клиенти,

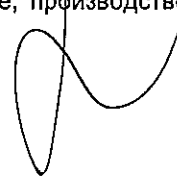
Благодарим Ви, че избрахте продукт от нашата марка.

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.



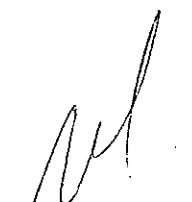
Авторско право

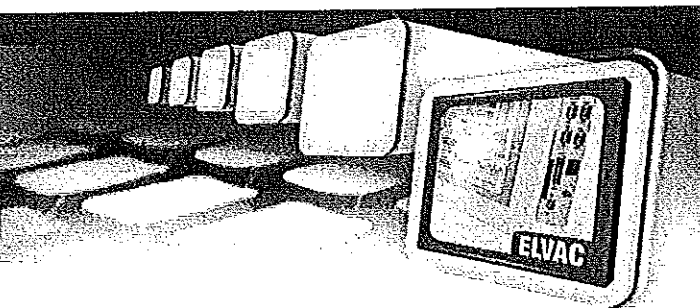
Поправки или предоставяне на съдържанието на трети лица, по какъвто и да е начин без изричното съгласие на фирма ELVAC АД е забранено.

COPYRIGHT © ELVAC АД 2007-2014



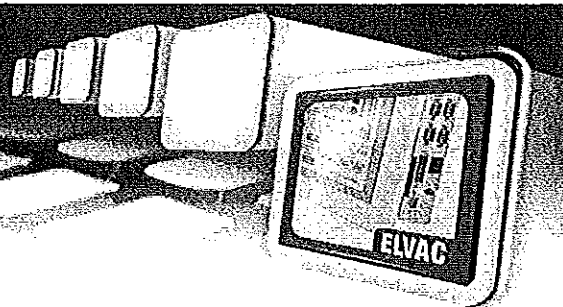
0084





## 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



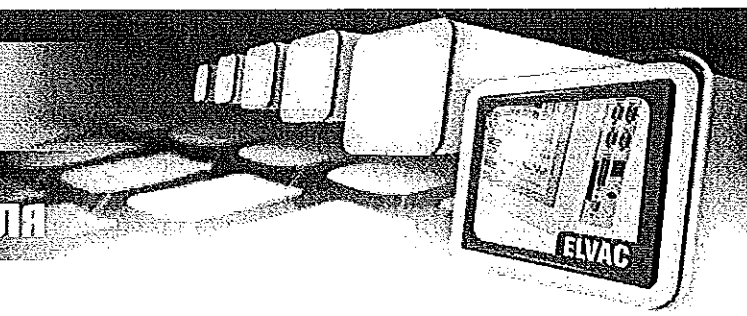
5.5.4	Описание на конекторите и елементите за контрол	36
5.5.5	Описание на сигнализацията	38
5.5.6	Настройка на модул COMIO4	38
5.5.7	Режими на настройките на модул COMIO4	43
5.5.8	Резервиране на връзка IEC 60870-5-104	43
5.5.9	Възможности за обезопасяване на модулите за връзка за GSM мрежа	44
<b>5.6</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

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Наръчник на потребителя

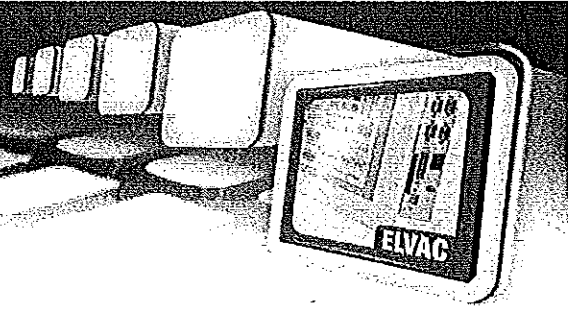


## 1 РАЗОПАКОВАНЕ

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.

0089



## 2 ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

Преди за включите устройството RTU7M, Ви молим да обърнете внимание на следното:

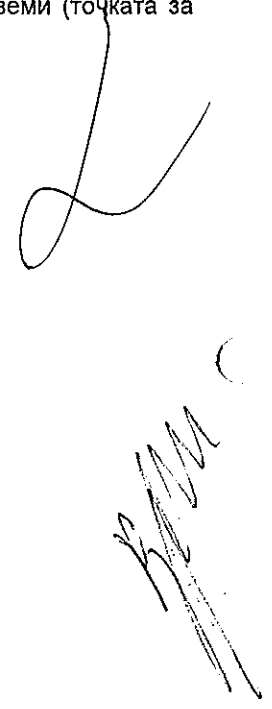
Нашето модулно устройство за управление е продукт, свързан с постоянно напрежение или с променливо напрежение в широк обхват според захранващия модул. Въпреки че на неговата безопасност обръщаме сериозно внимание и всеки продукт е тестван в тази насока, молим Ви спазвайте същите принципи, както при употребата 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.

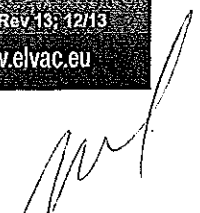
Не сваляйте защитното покритие, ако не сте квалифицирани за това. Не се допирайте до конструкцията на устройството. Има опасност от нараняване с електрически ток.

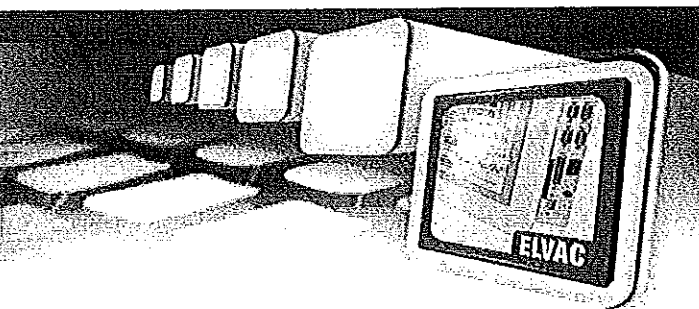
Не слагайте никакви предмети в устройството и внимавайте в устройството да не влиза никаква течност. Ако все пак това се случи, веднага изключете устройството и извикайте сервизен техник.

Внимание: За безопасно ползване е необходимо ваната на устройство RTU7M да се заземи (точката за заземяване е на страничната част на ваната).

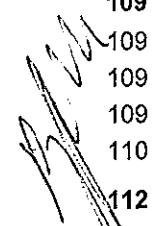


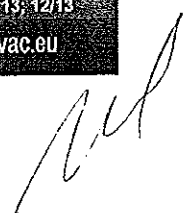
0030





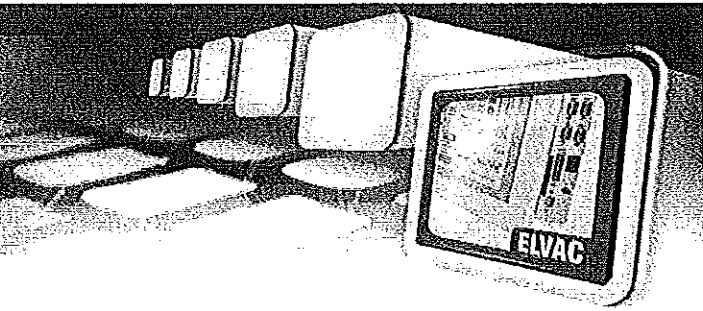
5.10.4	Описание на конекторите	79
5.10.5	Описание на сигнализацията на модулите	80
<b>5.11</b>	<b>МОДУЛИ ЗА ПРЯКО АНАЛОГОВО ИЗМЕРВАНЕ</b>	<b>82</b>
5.11.1	Общо описание	82
5.11.2	Означения на модулите	83
5.11.3	Техническа спецификация на модулите	83
5.11.4	Описание на конекторите	86
<b>5.12</b>	<b>МОДУЛИ 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





## 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>

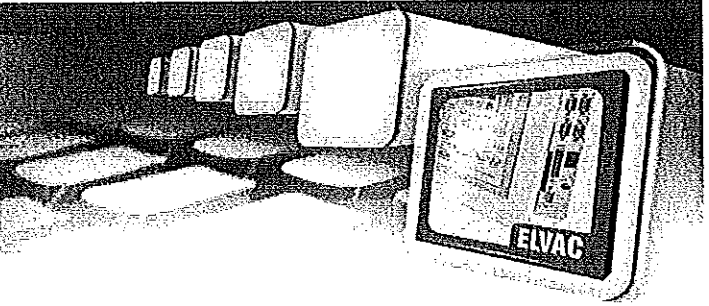
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*





### 3 Условия на работа:

В наш интерес е доставяния 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 загазованост 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 граници 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.

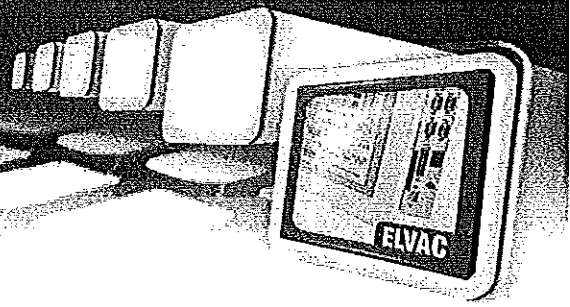
Главният сигнален процесор обработва входовете и изискванията за изходите, извършва филтриране на аналогови и цифрови сигнали и изпълнява автоматизираща и защитна функция. Другите спомагателни процесори осигуряват контролни и сигнални функции, като например блокиране срещу погрешно превключване на релето.

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



## Наръчник на потребителя



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 нанесени 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.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

0092

*Handwritten signature*



Наръчник на потребителя

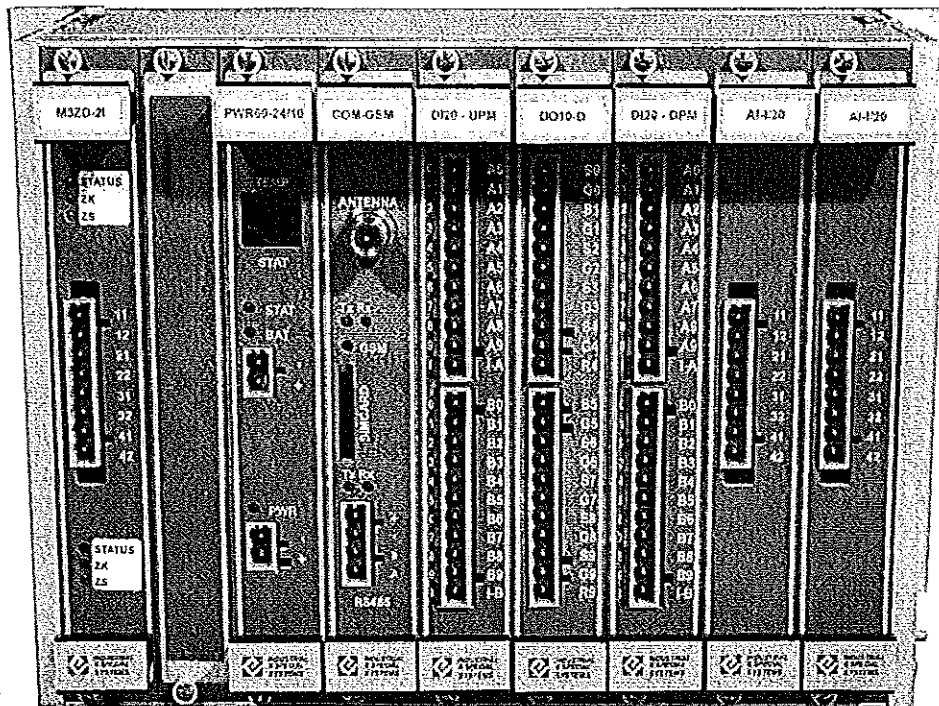
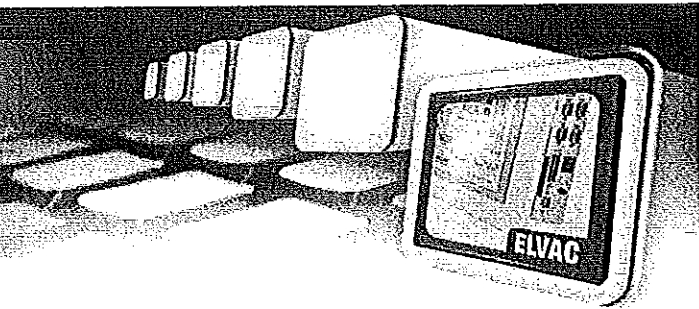


Рис. 1 – оборудвана вана RTU7M-8

Handwritten signature

Handwritten signature

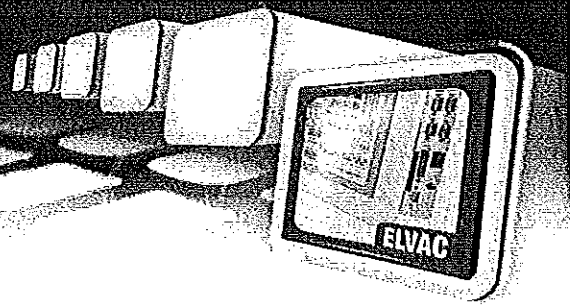
Handwritten signature

0093

Handwritten signature



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.

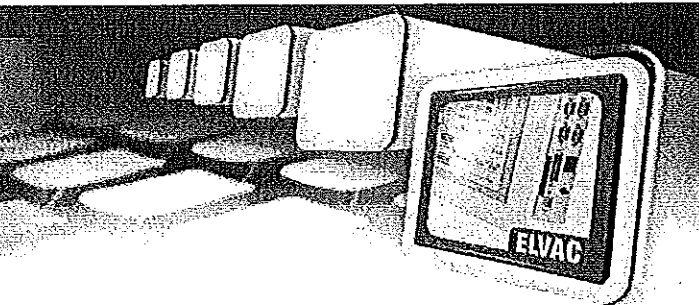
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

0094

*[Handwritten signature]*



## 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 ( $U_o, I_o$ ) и други величини ( $P, Q, S, U_{12}, U_{23}, U_{13}, \cos\phi, \dots$ ). 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 силнотоковия 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

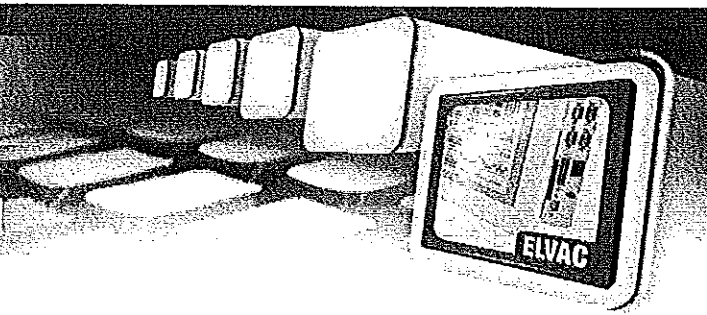
Функционалността на устройството е параметризирана с три групи параметри. Системните параметри, по желание на клиента, и заедно с други параметри се поставят в устройството по време на производството. Всички параметри могат дистанционно да се променят по време на работа на устройството в зависимост от 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.



### 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

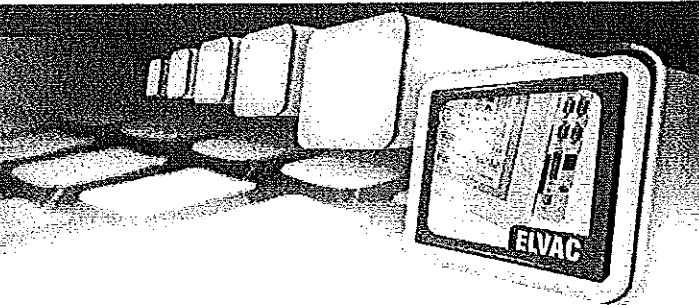
### 5.2.1 Общо описание

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 (запасени слотове). Всички слотове, както и модули за доставка, имат ключови конектори. Заклучването служи като защита срещу неправилно поставяне на неподходящ модул в слота. Слотове 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)



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 двуслотова 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).

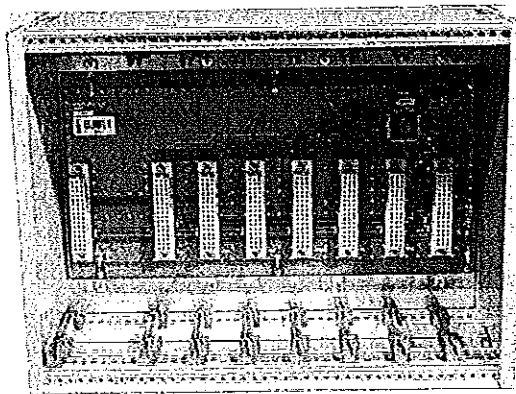


Рис. 2 – RTU7M-CASE (предна страна)

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



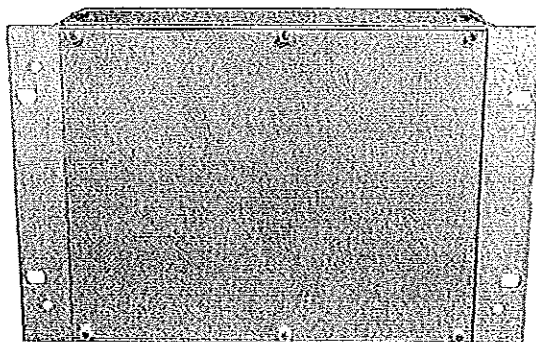
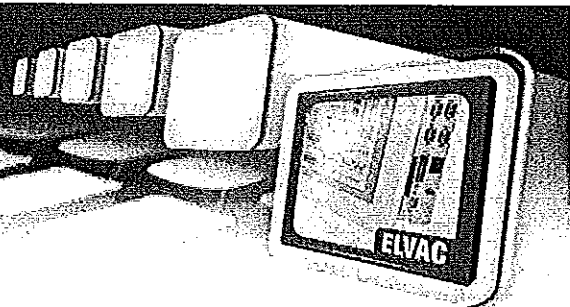


Рис. 3 – RTU7M-CASE (задна страна)

*[Handwritten signature]*

## 5.2.2 Техническа спецификация

Означение на ваната	RTU7M-2	RTU7M-5	RTU7M-8	RTU7M-10	RTU7M-16
Брой на слотовете	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 мм (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

*[Handwritten signature]*

## 5.2.3 Чертежи с нанесени размери

*[Handwritten signature]*

0098

*[Handwritten signature]*



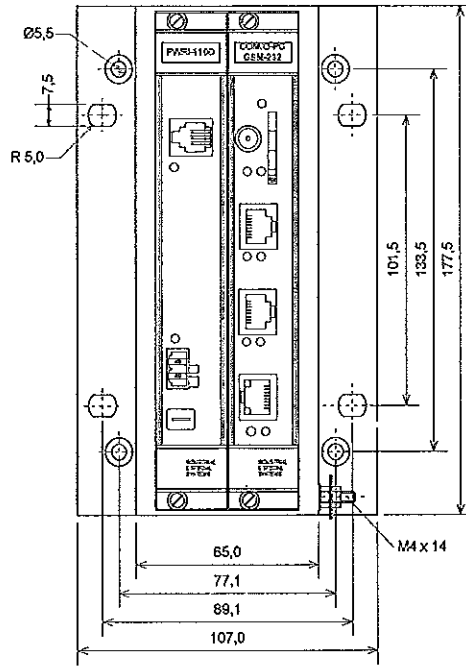
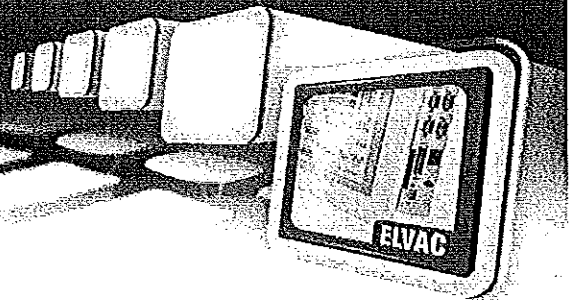


Рис. 4 -- Размери на вана RTU7M-2

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

0099

*[Handwritten signature]*



Наръчник на потребителя

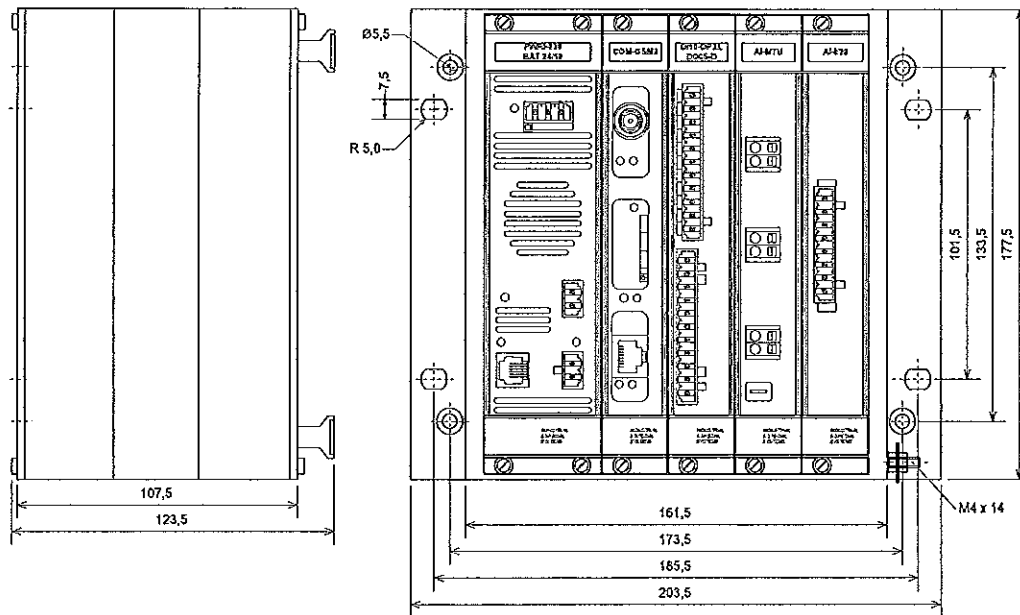
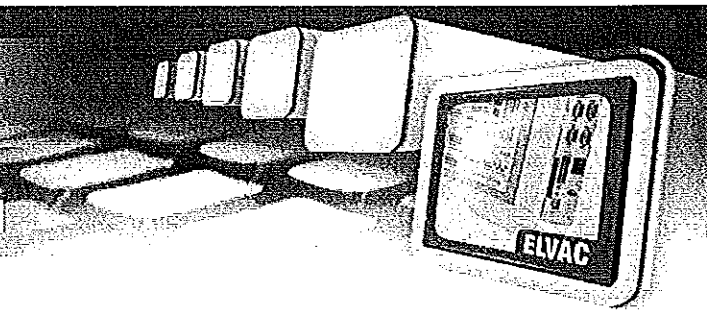


Рис. 5 – Размери на вана RTU7M-5

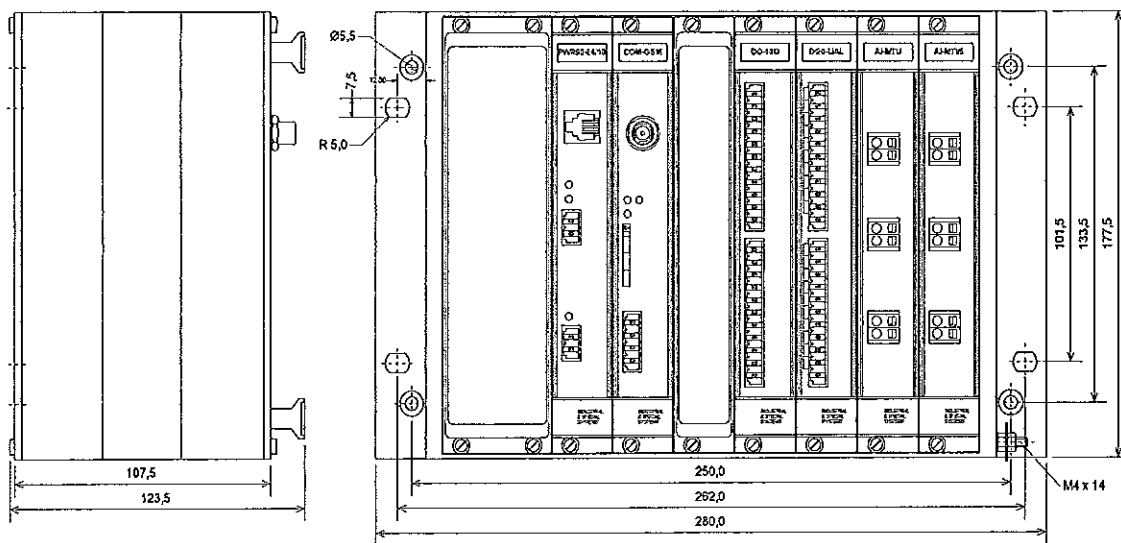


Рис. 6 – Размери на вана RTU7M-8



Наръчник на потребителя

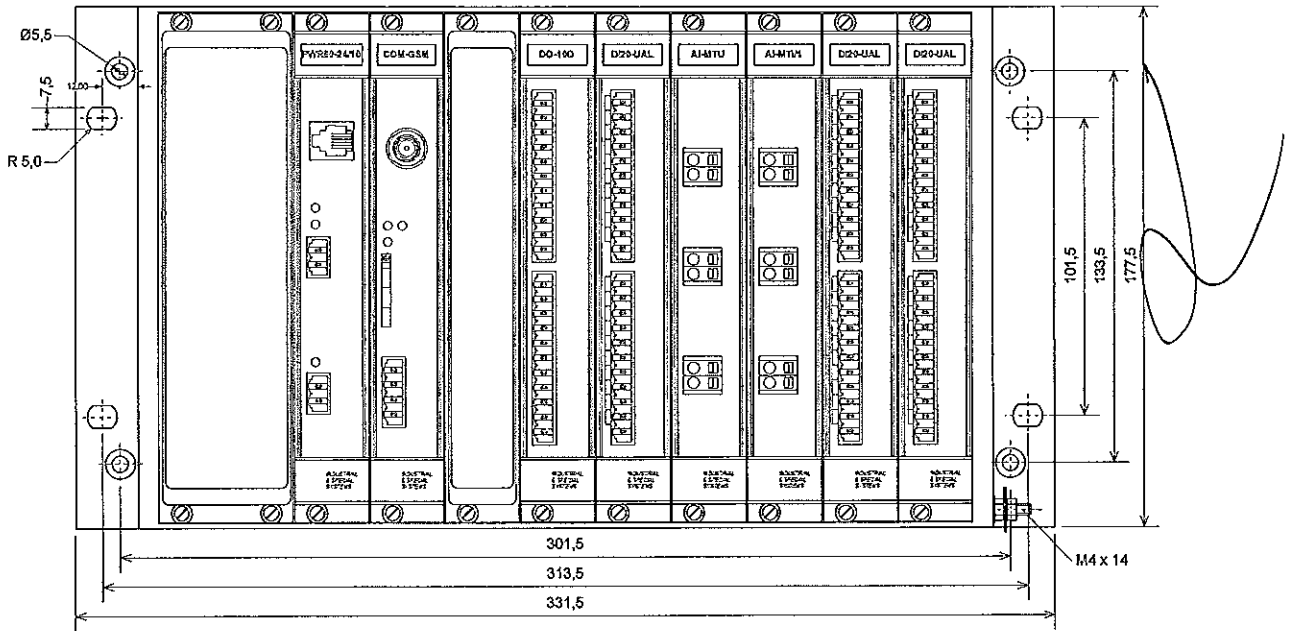
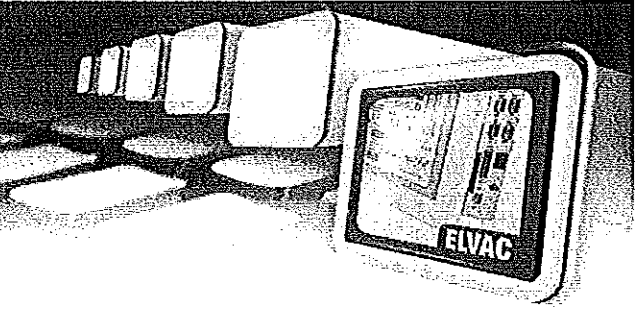


Рис. 7 – Размери на вана RTU7M-10

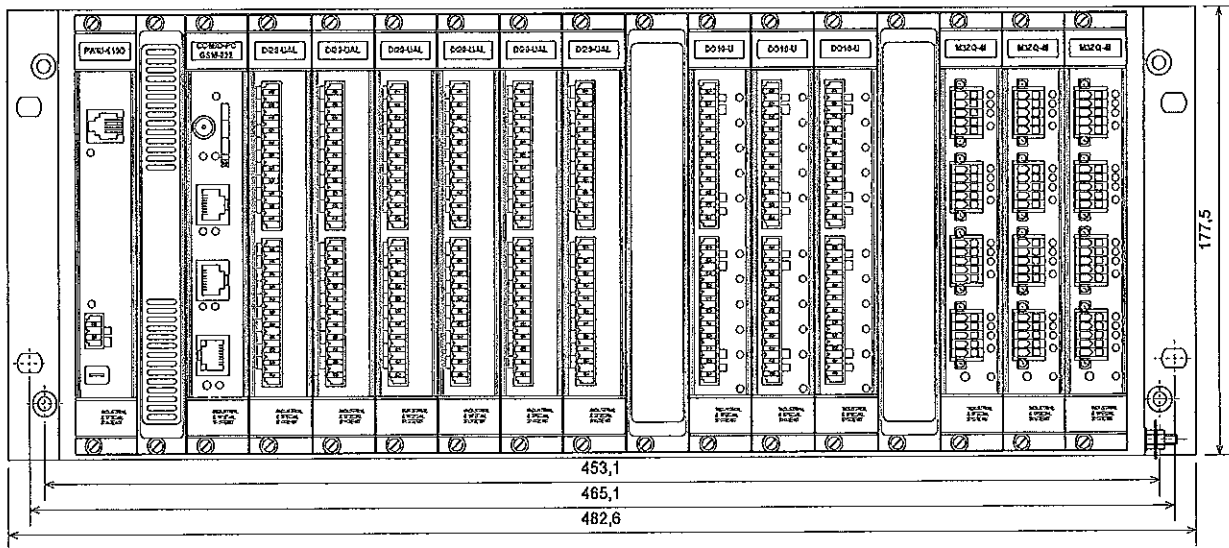


Рис. 8 – Размери на вана RTU7M-16

*Handwritten signature*

C101

*Handwritten signature*

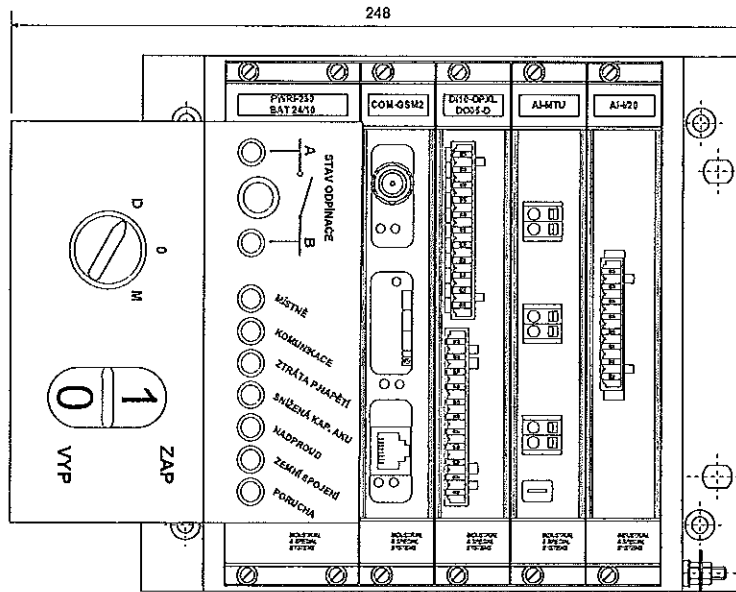
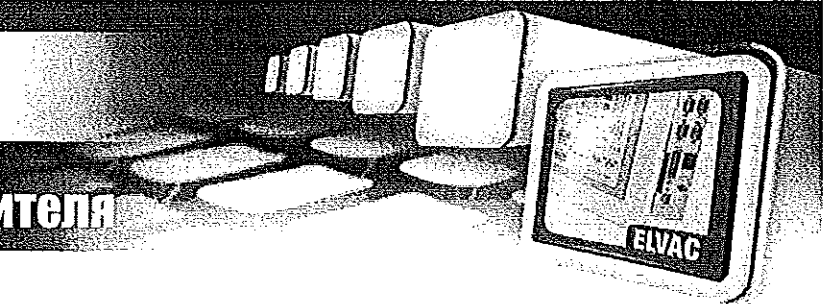


Рис. 9 – RTU7M-5 със сигнализация

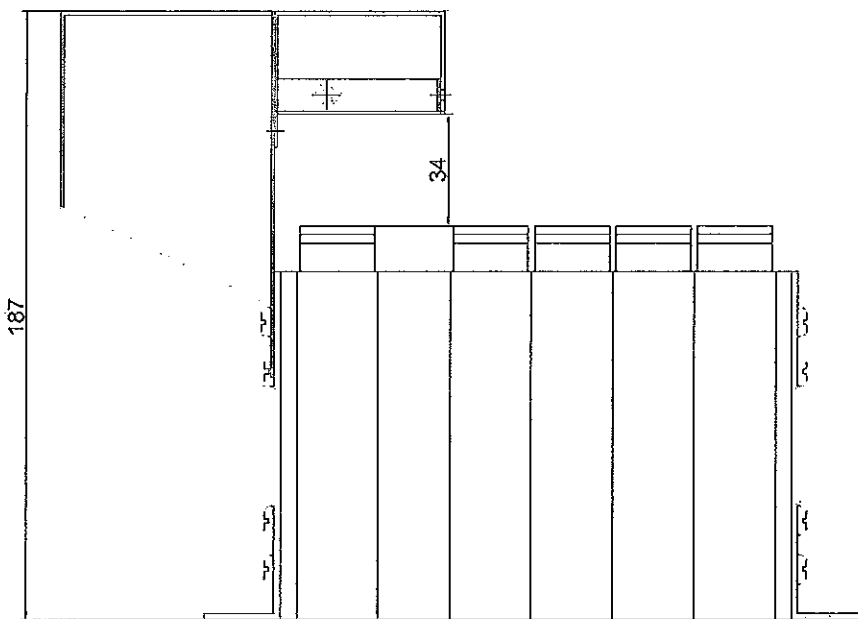
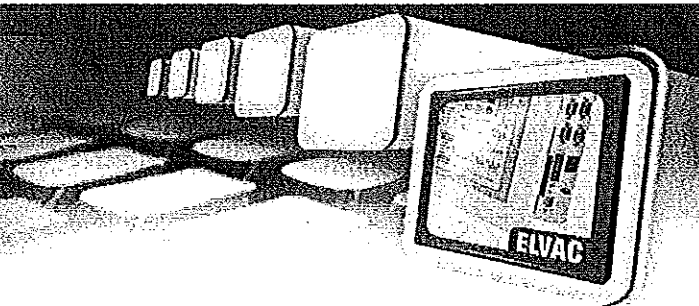


Рис. 10 - RTU7M-5 със сигнализация, поглед отдолу

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



## 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.

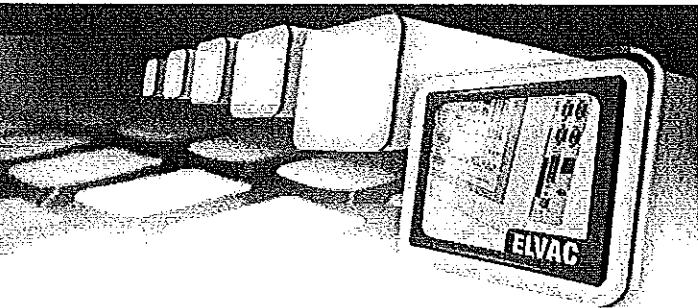
Част от модула на захранващия блок е интегрирано зарядно устройство за резервните акумулатори за 12V или 24V за различни капацитети на акумулаторите. Максималният ток на поддръжка на зареждането е 1A. Зареждането на акумулатора се контролира от процесора на устройството в зависимост от неговата температура (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 капацитетът на акумулатора и неговата стойност; информацията за състоянието (капацитетът) 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.



### 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

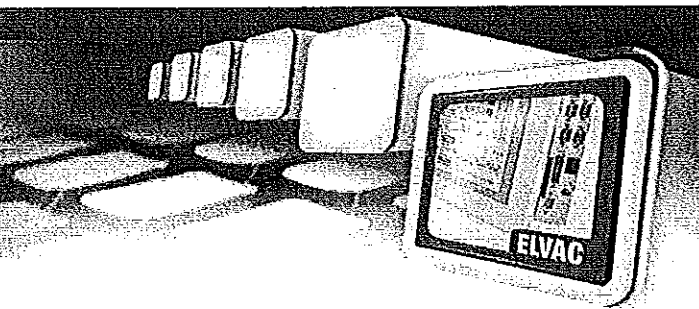
Този модул е различен от предишните модули в изпълнението, има ширина 45 мм и може да се свърже както с постояннотоково(DC), така и променливотоково (AC) захранващо напрежение. Той се предлага в два входни диапазона, използва се например за захранване от разпределителна мрежа 230VAC/50Hz, но той може да бъде свързан и към DC(постояннотоково) захранващо напрежение. Входно захранващо напрежение се подава към трипинов WAGO конектор, където на клемата 1 се подава фаза, на клемата 2 нулев проводник (примерно с DC захранване + и - полюс) и към клемата Е е изведен център за филтриране на шума. Препоръчваме клемата Е 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 клемата Е 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)

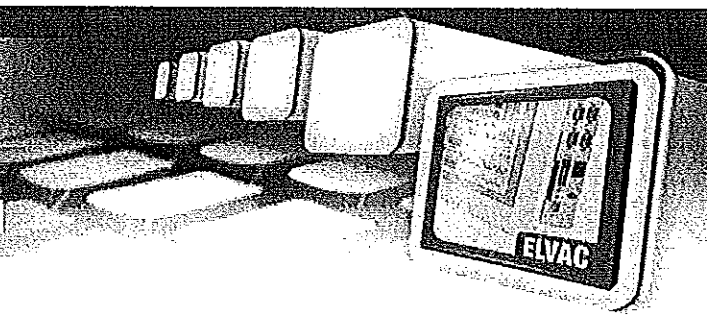
PWRx-yyuz

и/и vv/ww

- x – изолиран/неизолиран вход (I = изолиран, без означение - неизолиран)
- yy – 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)
- и/и – 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 двуполусно 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				

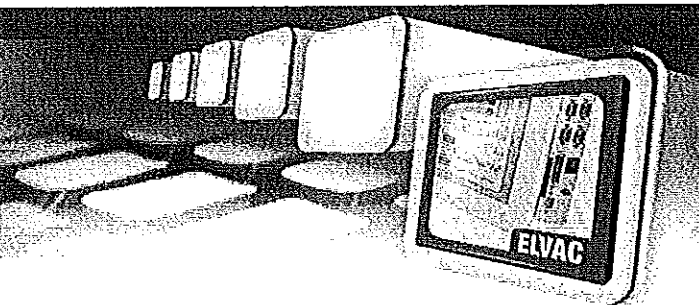
Табл. 3 – Техническа спецификация на модулите

<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 тестващ 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 двуполусно 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	1 / 1, 2 / 1

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.

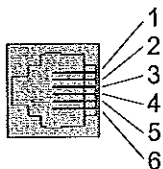
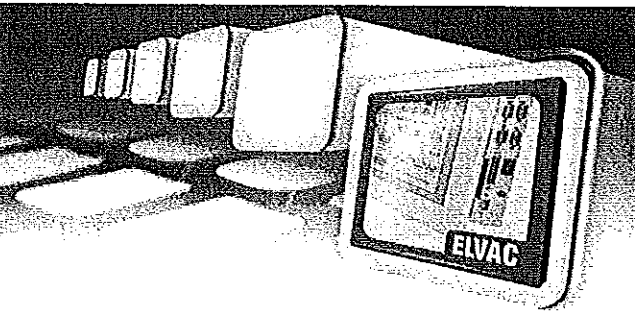


Рис. 11– TEMP/STAT конектор

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)

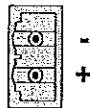


Рис. 12 – BAT конектор

ON REL-включващо контакт реле



Рис. 13 – ON REL конектор

Внимание: Трябва да се съблюдава полярността на акумулатора

PWR – конектор на главното захранващо напрежение

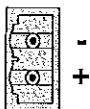


Рис. 14- PWR конектор на DC модул

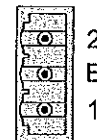


Рис. 15- PWR конектор комбиниран AC/DC модул

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

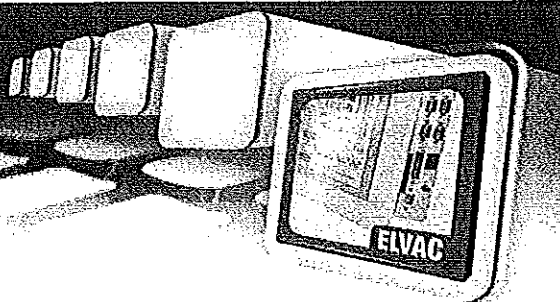
LED	Състояние	Описание на сигнализацията
BAT (зелена)	Премигва с честота 5 Hz	Напрежение на батерията < 11V (22V), устройството се изключва, в режим loader премигва като STAT
	Премигва с честота 0,5 Hz	Напрежението на батерията е 11-13V (22-26V), в режим loader премигва като STAT
	Свети	Напрежението 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



C108





### 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 (HIOCom2, 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-ПУД). 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

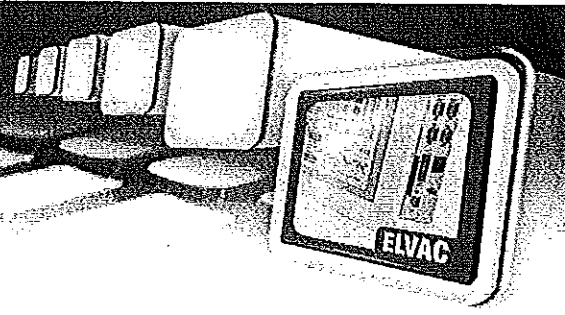
Този модул служи като комуникационен модул за устройствата от серията RTU7M с възможност за свързване на външно устройство GPS като времева характеристика. Първият интерфейс (COM1) стандартно не се оборудва, вторият интерфейс (COM2) е фабрично оборудван с интерфейсен модул CIOMOD-GPS (конектор RJ-45). 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

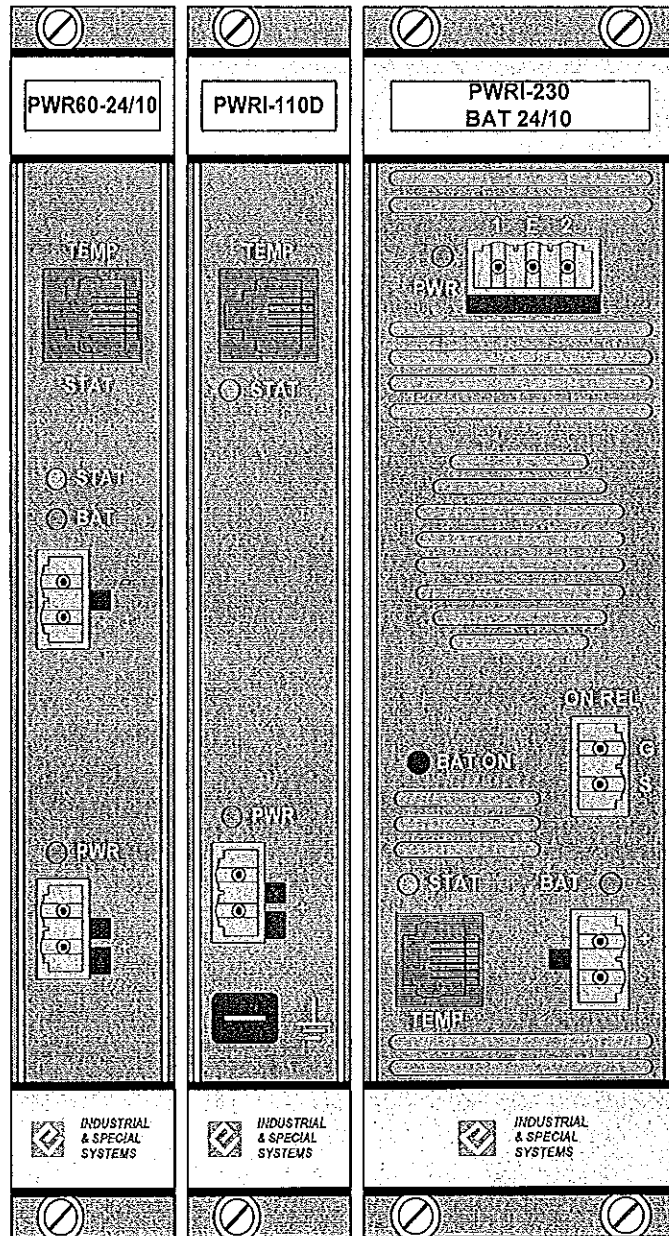
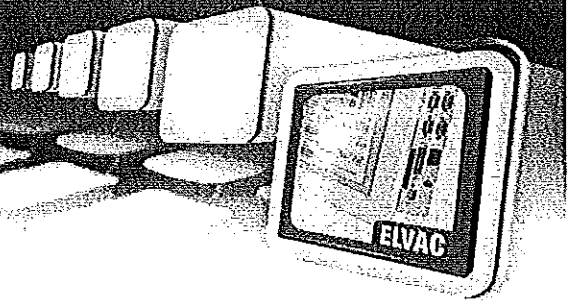
Модул	COMIO3-COM	COMIO3-2MUX	COMIO3-CIR	COMIO3-GPS	COM-GSM2
Интерфейс за връзка с главната система	GSM/GPRS, GSM/EDGE, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO оптика	GSM/GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO оптика	Оптичен двоен redundant кръг	GSM/GPRS, Ethernet, RS-232, RS-485, CLO, оптика	GSM/GPRS/EDGE, Ethernet, 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.



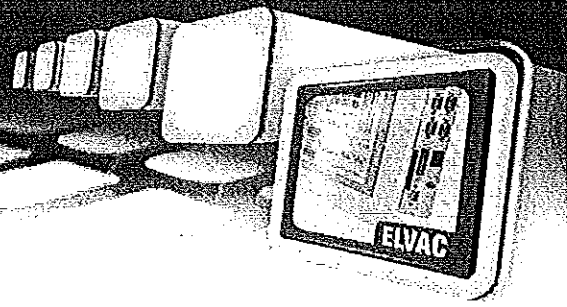



*Handwritten signature*

Рис. 16 – Поглед към челната част на захранващите модули

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## 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.

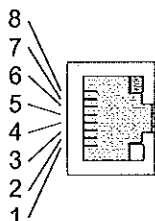
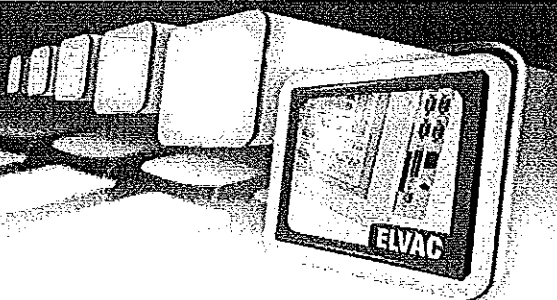


Рис. 17- NET конектор

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.

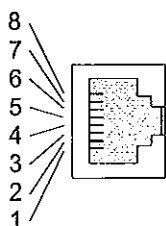


Рис. 18 – RS-232, RS-485, GPS

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 спази 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 μm. 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 спази 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 mm (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 μm (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.

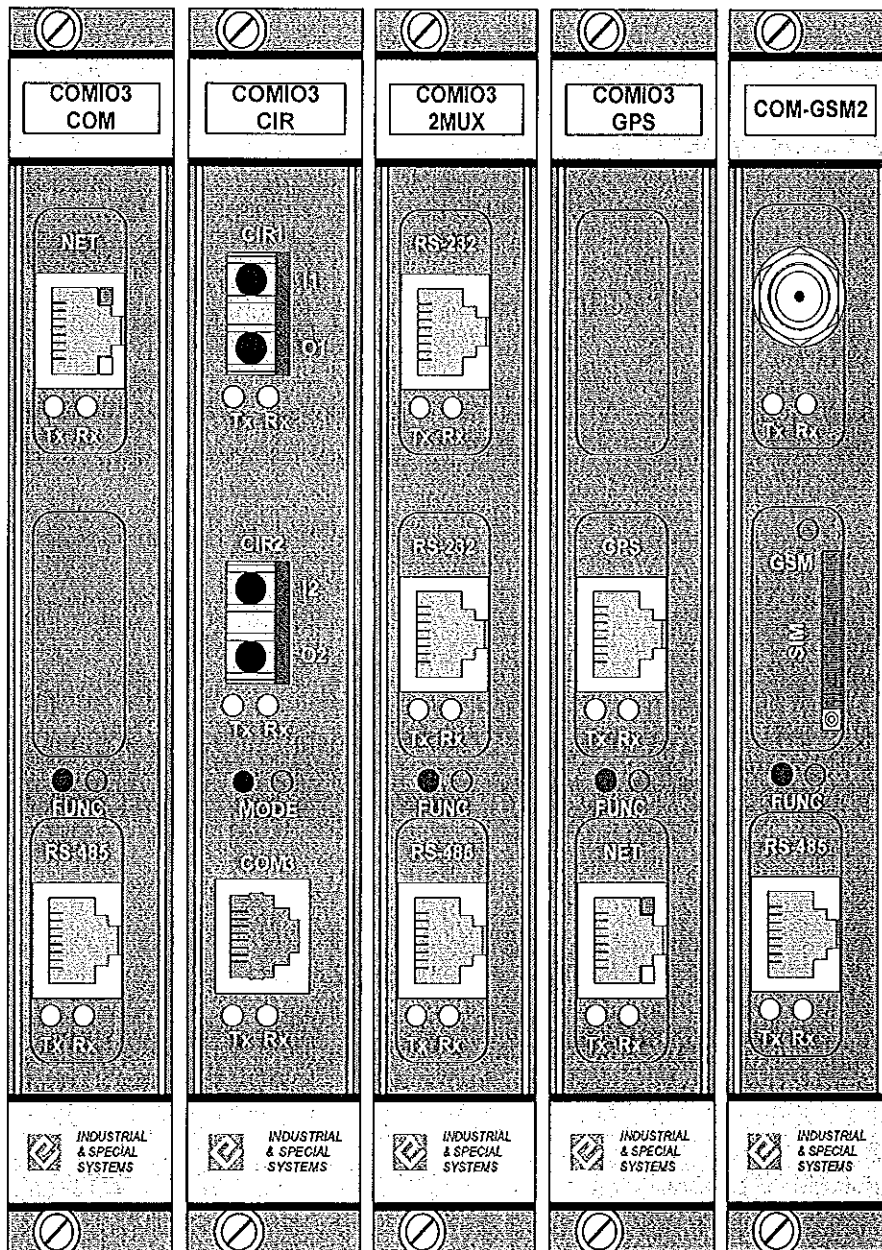
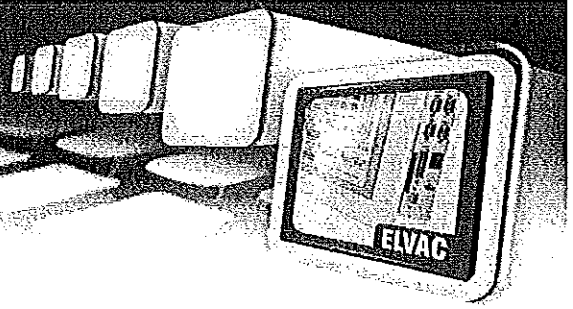
Кабели HFBR- RUD и HFBR- EUD се предлагат в опаковки от 100 и 500 метра. Подходящ комплект за полиране е означен с HFBR-4593Z, клещите са означени с HFBR- 4597Z.

## 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





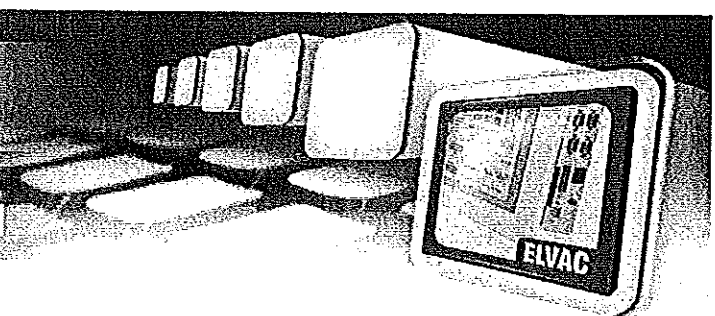
*Handwritten mark resembling a stylized '2' or 'Z'.*

*Handwritten signature or mark.*

Рис. 19 – Поглед към челната част на модулите за връзка

*Handwritten mark.*

*Handwritten signature.*



## 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.

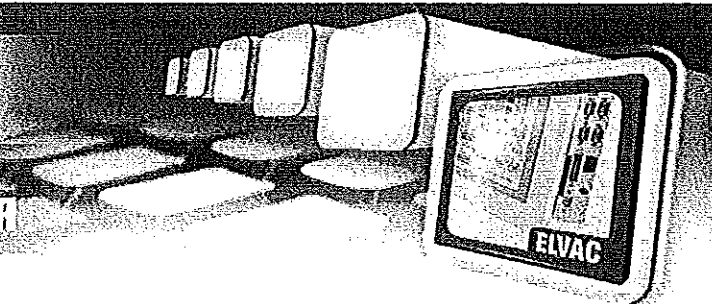
Първият порт COM1 може да бъде оборудван с плъг-ин физически интерфейс CIOMOD. Технически характеристики на тези модули са описани в отделна документация. Приложими видове модули CIOMOD за този модул заедно с протоколите за връзка, са дадени в следната таблица:

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, Modus, HioCom2
CIOMOD-OPT	Оптичен 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 607870-5-101, 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 модулет 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.

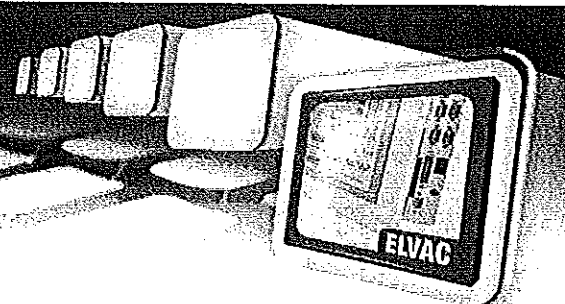
##### COMIO4-CIR

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-ууу

xxx – представя вида интерфейс за връзка COM1

232 - RS-232

- 485 - RS-485
- GSM – GSM/(E)GPRS

ууу –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

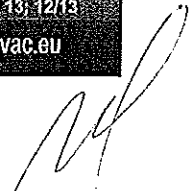
Модул	COMIO4-1ETH	COMIO4-2ETH	COMIO4-CIR
Интерфейс за връзка COM1	GSM(E)GPRS,RS-232,RS-485	GSM(E)GPRS,RS-232,RS-485	OPT (оптичен интерфейс)
Интерфейс за връзка COM2	Превключващ с параметри RS-232 или RS-485		
Интерфейс за връзка COM3	RS-232, RS-485	Ethernet 10/100Mbps	OPT (оптичен интерфейс)
Интерфейс 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		

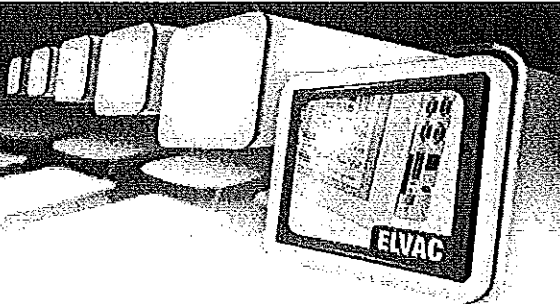


Табл.15 – Техническа спецификация на модулите COMIO4

### 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.

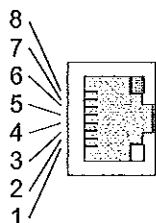


Рис. 20 - NET конектор

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.

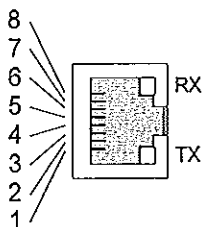
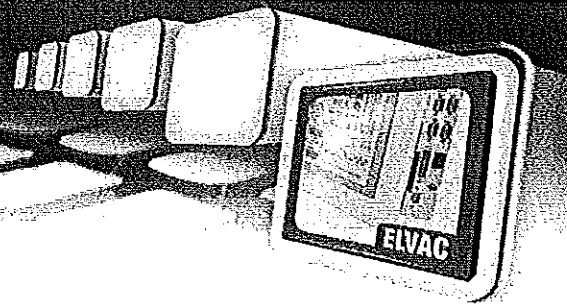


Рис. 21 – RS-232/RS-485

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 – Съвързване 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 сигнализацията

LED	Състояние	Описание на сигнализацията
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)
STAT (зелена)	Постоянно премигване	Не е сложена SIM карта, или протича търсене на мрежа
	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 сигнализацията

## 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.

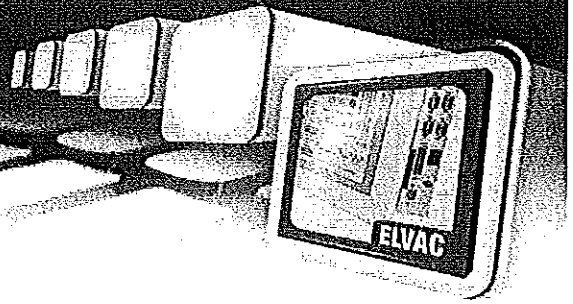
Въведените команди се използват за първоначална настройка на APN, потребителско име и парола за достъп до мрежата от страна на потребителя. Следващи настройки се извършват с помощта на вградения уеб сървър (вж. следващата подточка).

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	Syntaxe
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 < a > 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 „хеј“:  
PASS:хеј,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.

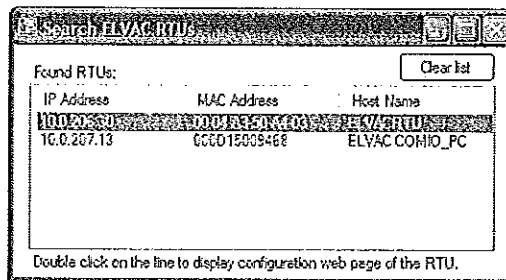


Рис. 22 – Екран на приложението Search ELVAC RTUs

С двойно кликуване на намереното устройство се отваря интернет браузър с главна страница.





Наръчник на потребителя

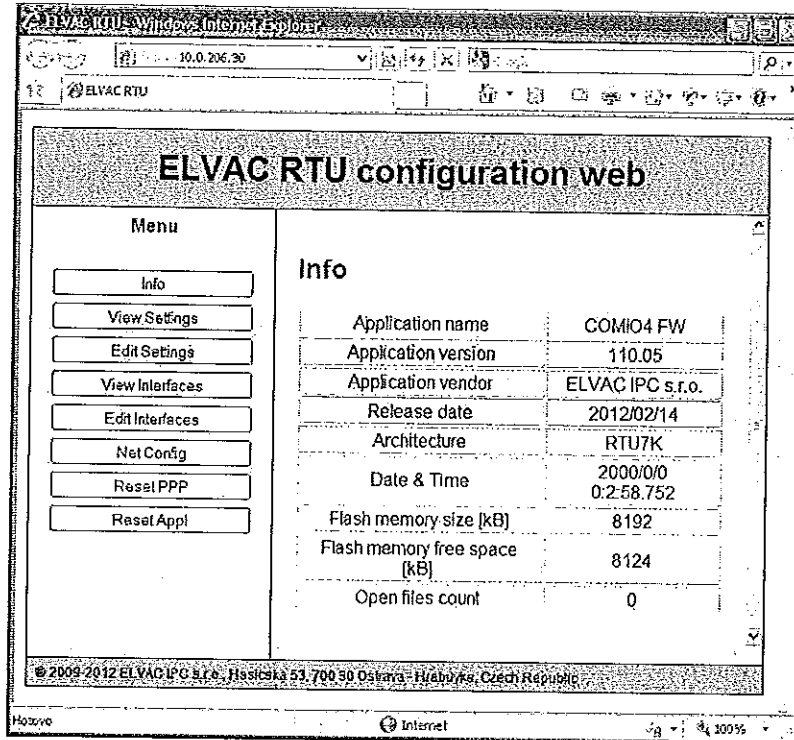


Рис. 23 – главна страница на конфигурационния уеб

За да получите достъп до някои сайтове, където се променят настройки, се изисква регистрация. Потребителското име и паролата са по подразбиране: root.

Конфигурацията НюСом2протокол, която се използва за последващо подробно конфигуриране на устройството се настройва в раздела Edit интерфейси. На тази страница се избира желаната 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.



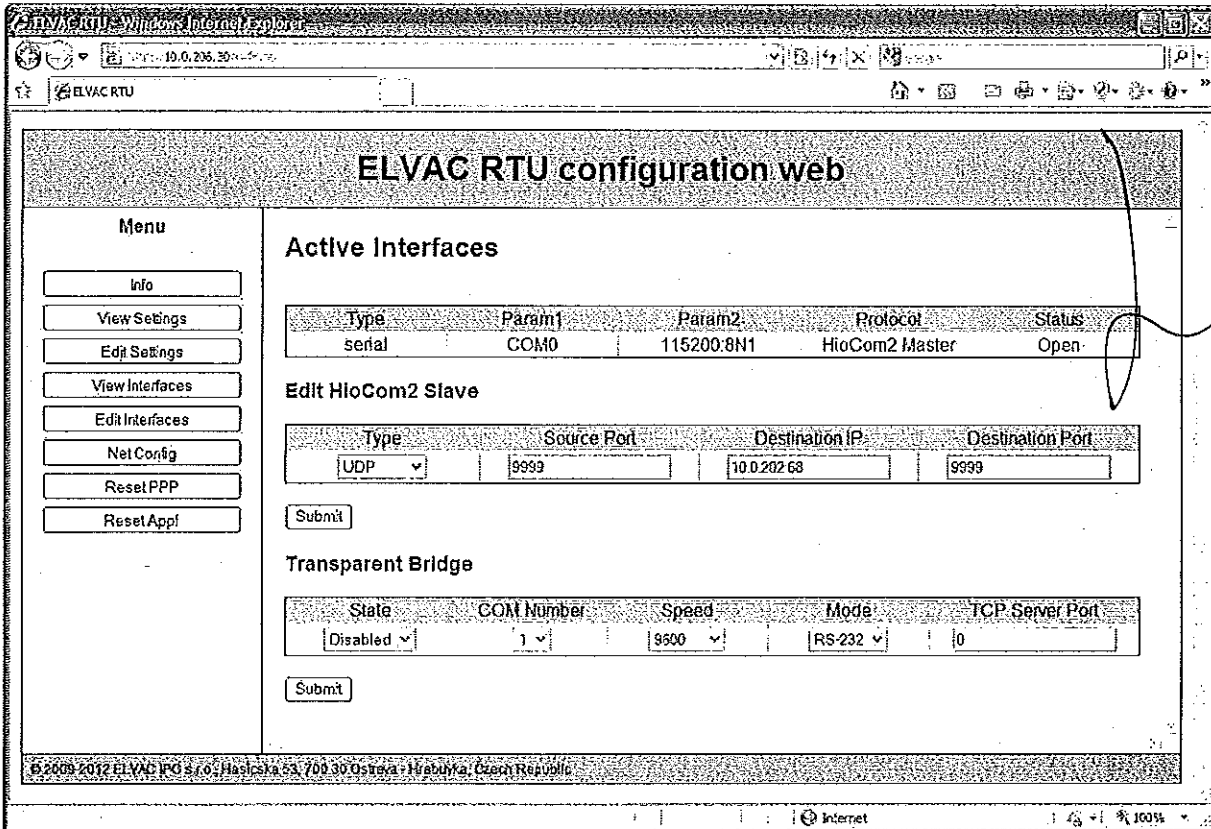
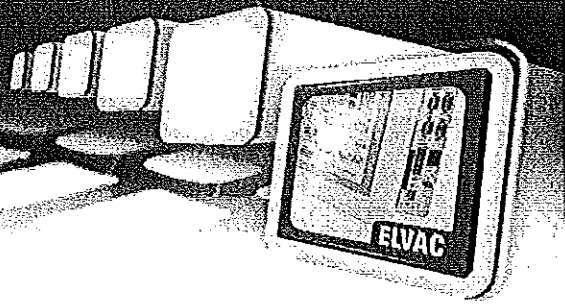
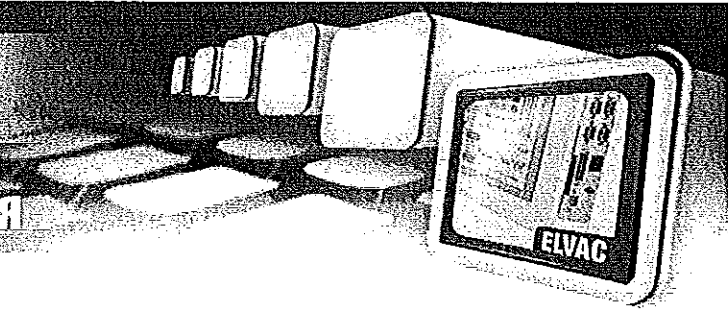


Рис. 24 – Раздел Edit интерфейсу

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 COMu, 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 COMu)	RS-232

Табл. 21 - описание на отделните параметри за връзка с протокол HioCom2

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



предаваните сигнали и измерванията след това се извършва с протокол HioCom2 в приложението на RTU Потребителски център.

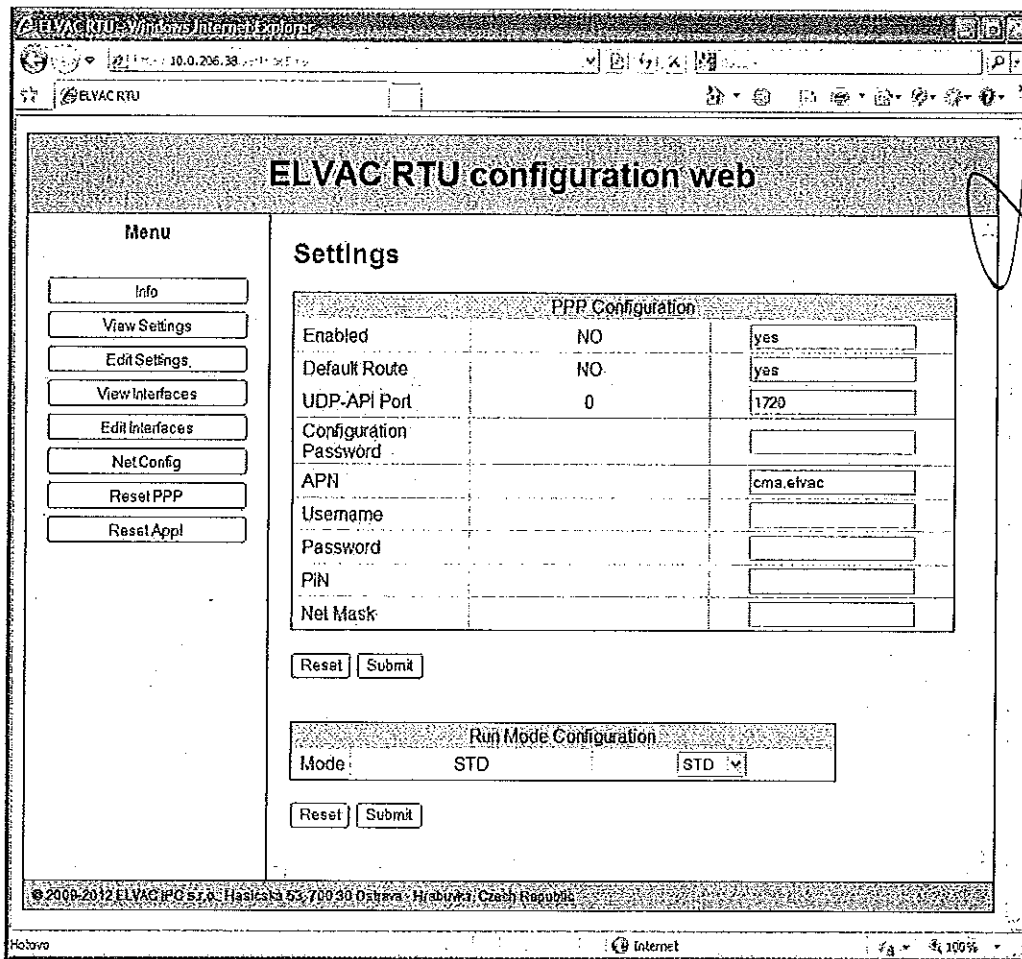
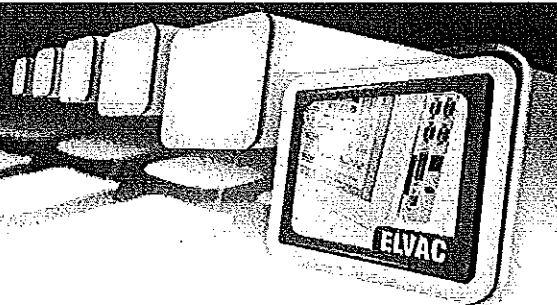


Рис. 25 – Раздел (страница) Edit Settings

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 запитвания.	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 Режи ми 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

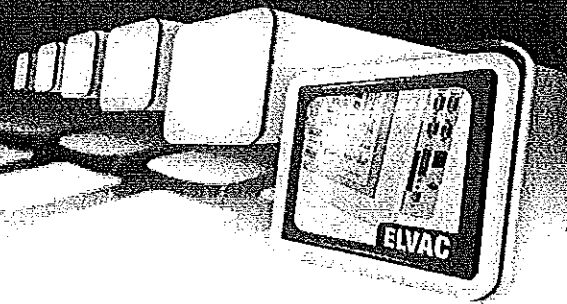
Режимите TPS а CSKS са въвеждани в съгласие с документа „Предписания за въвеждане на системите, осигуряващи пренос на данни посредством GSM мрежи в групата SSE Версия 6/27.12.2011“.

### 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 архивираните 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 пренасяните 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	COMI04	COMI0PC
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>

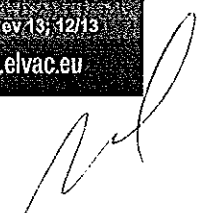
Табл. 23 - Възможности за обезопасяване на модулите за връзка за GSM мрежа

<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).





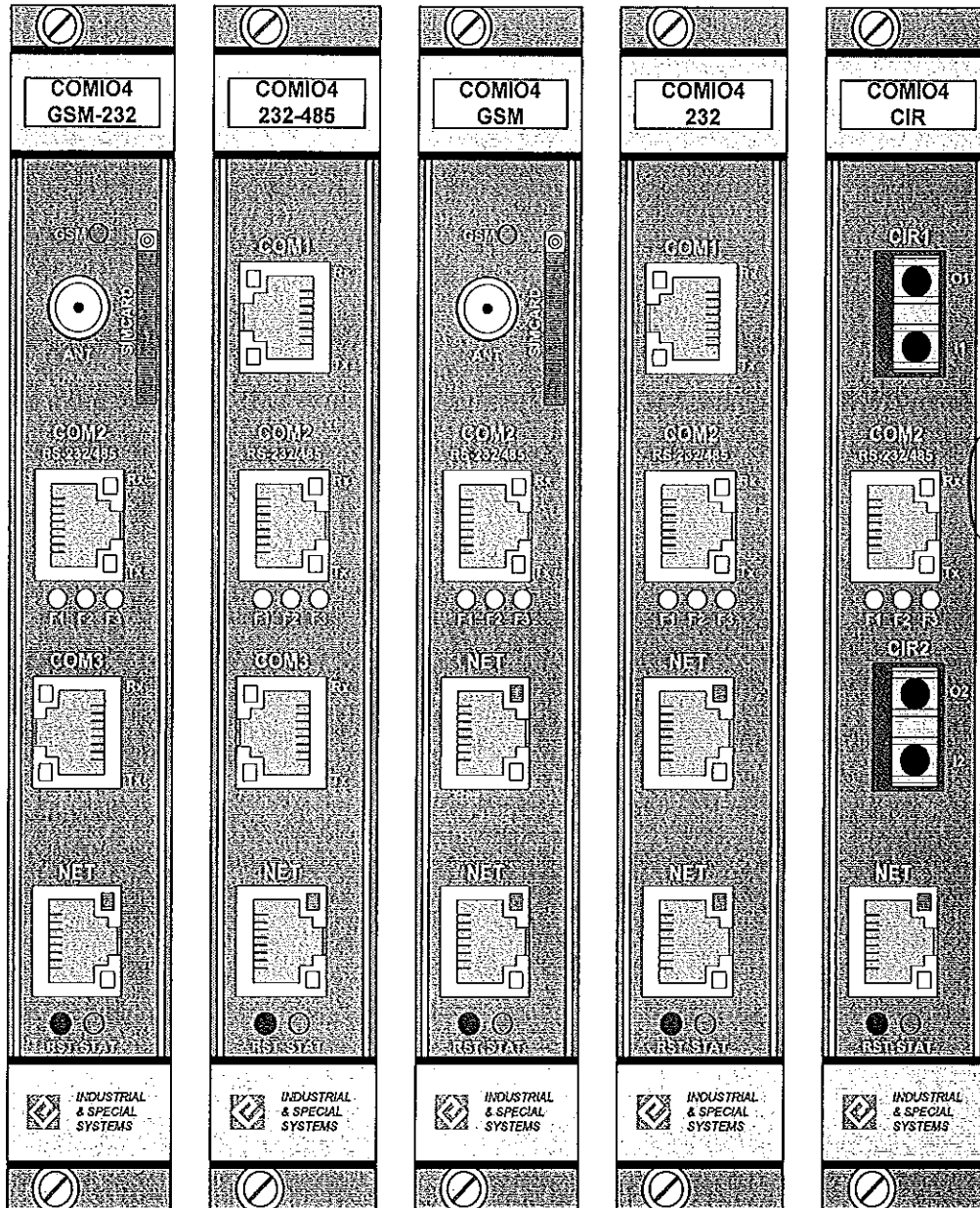
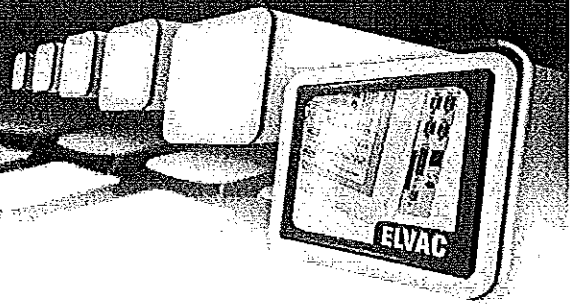
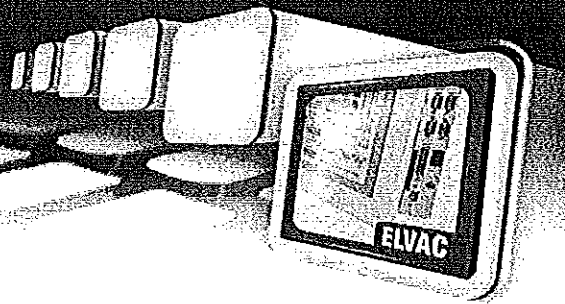


Рис. 26 – поглед към челната част на модулите COMIO4

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## 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

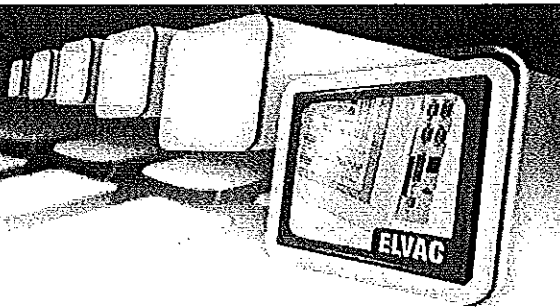
- 232 - RS-232
- 485 - RS-485
- GSM – GSM/(E)GPRS
- OPT – оптичен интерфейс
- CLO – токова дъга
- NET – Ethernet

COMIO-PC

xxx-yyy

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 10/100Mbs	
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.

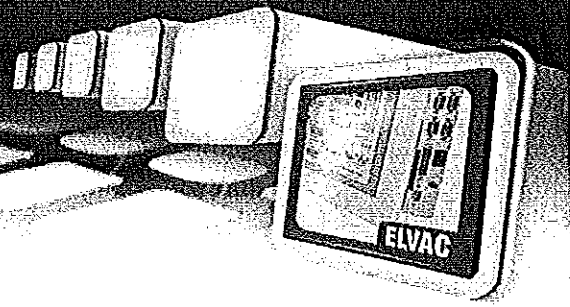
### 5.6.5 Настройка на модулите

#### 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 (намират 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 а 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

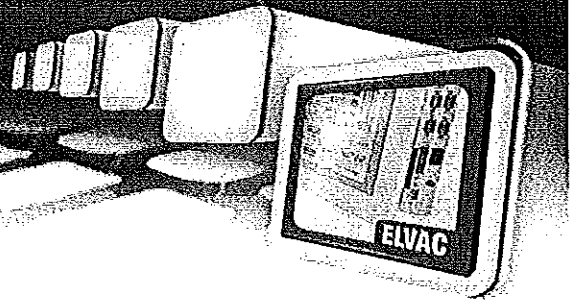
Функцията LED в отделните интерфейси е сходна с описаната в предходната глава Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..

### 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 осъществява 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

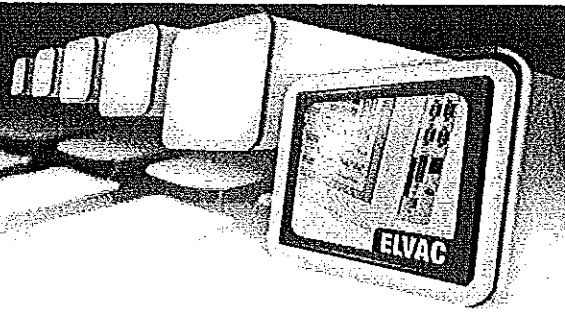
Конвертирането между протоколи IEC 60870-5-101 (несиметрична) и IEC 60870-5-104 се осъществява между едно устройство и главната система. Слой с приложните данни на един протокол се предават на приложния слой на втория протокол, при което управлението и поддържането на връзката на долните слоеве и за 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

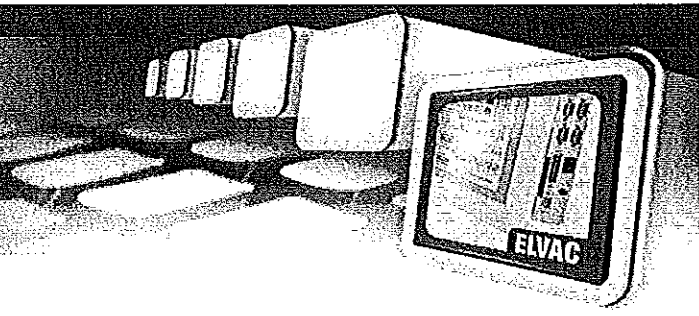
Синхронизация на времето в режима на концентратора се извършва в две стъпки:

### Синхронизация на времето в концентратора

Времето в концентратора се синхронизира от главната система. След синхронизиране на времето, то се запамятава 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)

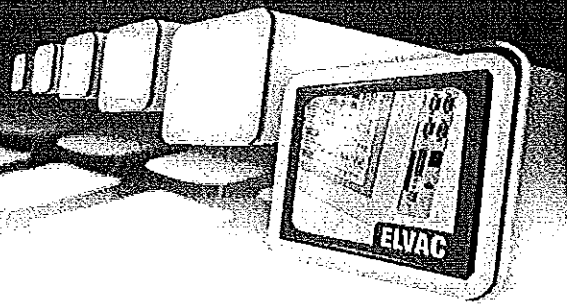
Modbus master служи за четене на данни от друго устройство. В параметризацията се избира адреса на сървъра и адреса за вход, мястото, на което се намира определената стойност или сигнал, а също IEC адрес. При аналоговите стойности също се дефинира и типа стойност, диапазон и филтри. Също може да се дефинират 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

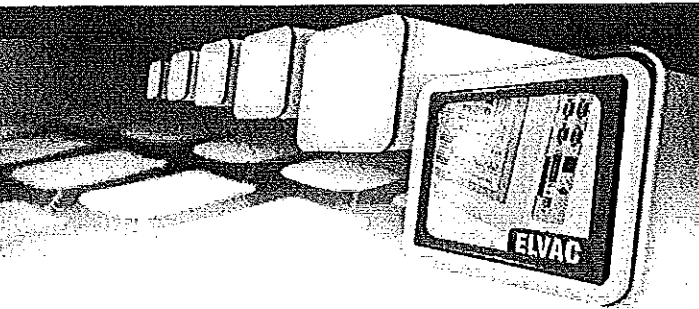
Float 3: 4,3,2,1

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.

Параметризацията 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.



## Наръчник на потребителя

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

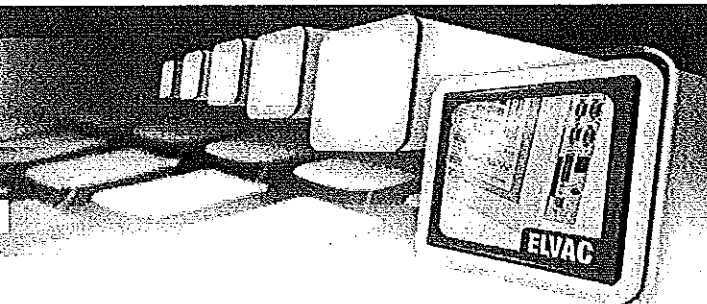
На уводния екран на веб интерфейса ще се покаже основната информация на приложението, като и неговото име, описание, версия, автор, дата на версията и т.н.

ELVAC RTU configuration web	
<b>Menu</b>	
<input type="button" value="Info"/>	
<input type="button" value="Docs"/>	
<input type="button" value="View Settings"/>	
<input type="button" value="Edit Settings"/>	
<input type="button" value="View Interfaces"/>	
<input type="button" value="Edit Interfaces"/>	
<input type="button" value="Manage Users"/>	
<input type="button" value="Manage Licenses"/>	
<input type="button" value="HoCom2 Info"/>	
<input type="button" value="Simulations"/>	
<input type="button" value="Net Config"/>	
<input type="button" value="Comm Log"/>	
<input type="button" value="Conn Log"/>	
<input type="button" value="Params 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"/>	
<b>Info</b>	
Application name	EECC
Application description	ELVAC Embedded RTU Concentrator
Application version	2.53
Application vendor	ELVAC IPC s.r.o.
Release date	2011/02/27
GSM Signal quality	Not available
Date & Time	Sun Feb 27 14:37:13 2011
Time from GPS	NO
OS uptime (s)	67827

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		
Info			
About			
Docs			
View Settings			
Edit Settings			
Net Config			
Comm Log			
Params Log			
App Log			
Update Appl			
Reset PPP			
Reset Appl			
Reset OS			
	<b>101&lt;-&gt;104 Bridge Configuration</b>		
	101 Common Address Length	2	
	101 COT Length	1	<input type="text"/>
	101 IOA Length	3	<input type="text"/>
	101 Link Address	0	<input type="text"/>
	101 Link Address Length	1	<input type="text"/>
	101 Polling Period [ms]	300	<input type="text"/>
	101 Polling Retransmissions	5	<input type="text"/>
	104 TCP remote IP Address	10.151.32.7	<input type="text"/>
	104 TCP port	2404	<input type="text"/>
	104 Common Address Length	2	
	104 COT Length	2	
	104 IOA Length	3	
	104 t0 [s]	60	<input type="text"/>
	104 t1 [s]	60	<input type="text"/>
	104 t2 [s]	40	<input type="text"/>
	104 t3 [s]	90	<input type="text"/>
	104 k	12	<input type="text"/>
	104 w	8	<input type="text"/>
	<b>PPP Configuration</b>		
	APN	scada.ova.cz	<input type="text"/>
	Username	name	<input type="text"/>
	Password	pass	<input type="text"/>

© 2009-2010 ELVAC P.C s.r.o. Haskava 51, 100 30 Ostrava - Hrabynka, Czech Republic

J

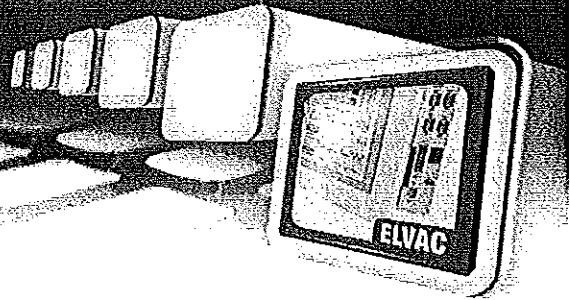
P

Рис. 28 – Настройки на преобразувателя 101↔104

AS

P





**ELVAC RTU configuration web**

**Menu**

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

**Interfaces**

Type	Param1	Param2	Protocol
serial	/dev/ttyUSB0	115200:8N1	HicCom2 Master
TCP server		2404	IEC 60370-5-104
disabled	/dev/ttyUSB1	9600:3E1	IEC 60370-5-101 Converter
disabled	192.168.153.1	2404	IEC 60370-5-104 Converter
disabled	/dev/ttyUSB0	19200:8N1	Modbus Master
disabled	192.168.1.10	502	Modbus Master
TCP server		1234	Modbus Slave
disabled			HicCom2 Master

Рис. 29 – Конфигурация на интерфейса

**ELVAC RTU configuration web**

**Menu**

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

**Modbus Master**

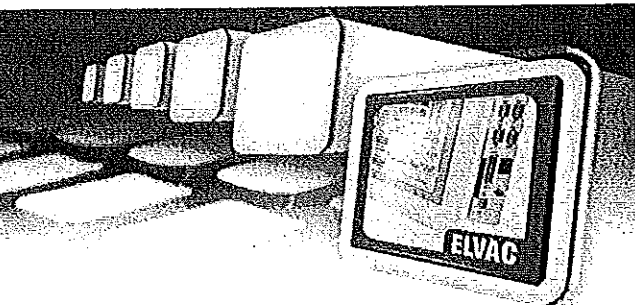
Server ID:

**Points**

Address	Request Type	Modbus Address	IEC Address	Analog Value Type	Range From	Range To
0	2-read discrete inputs	10	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 hold register	0	1237	Signed word (2B)	-32768.000000	32767.000000
5	3-read hold register	4	1111	Signed word (2B)	-32768.000000	32767.000000
6	3-read hold register	5	1112	Signed word (2B)	-32768.000000	32767.000000
7	5-write single coil	5	12	Unsigned word (2B)		
8	3-read hold 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)		

Рис. 30 – Конфигурация на протокола Modbus master





### ELVAC RTU configuration web

**Menu**

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

**Modbus Slave**

Server ID:

**Discrete inputs**

Modbus Address	Unit number	Address	Type
0	65534	0	Single point
1	65534	1	Single point
2	65534	2	Single point
3	65534	3	Single point
4			Single point

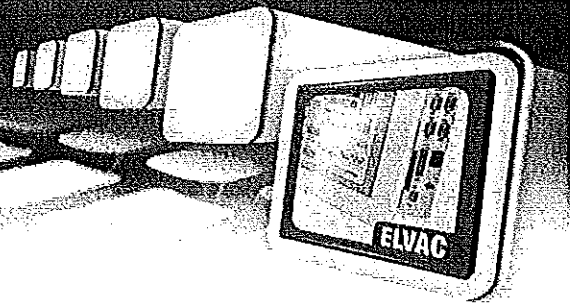
**Analog Inputs**

Modbus Address	Unit number	Address	Type
0	65534	120	Float (4B)
1	0	0	Free space (2B)
2	65534	121	Float (4B)
3	0	0	Free space (2B)
4	65534	124	Float (4B)
5	0	0	Free space (2B)
6			Signed word (2B)

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	Големината на прозореца за излъчване
104 w	Големината 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

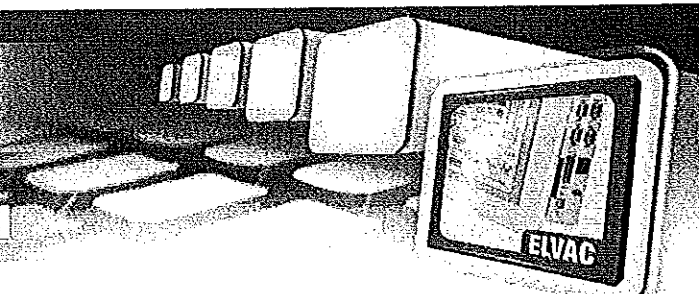
Конфигурация на интерфейса за връзка	
Вид	Вид интерфейс (серийна връзка, TCP сървър, TCP клиент, UDP)
Param1	Параметър на интерфейса – според вида интерфейс Серийна връзка: наименование на устройството (COM1, ...) TCP сървър: неизползван TCP клиент: IP адрес на сървъра, към който се свързва клиента UDP: 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
Adresss	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 Modbusu
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**

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

#### Net Configuration

```

eth0  Link encap:Ethernet  Ether: 00:02:15:00:74:41
       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  txqueuelen:1000
       RX bytes:1462272 (1.4 MiB)  TX bytes:1274519 (1.2 MiB)
       Interrupt:179  Base address:0xa300

lo    Link encap:local Loopback
       inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
       UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  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  txqueuelen:0
       RX bytes:215 (215.0 B)  TX bytes:215 (215.0 B)
            
```

**eth0 configuration**

IP address:

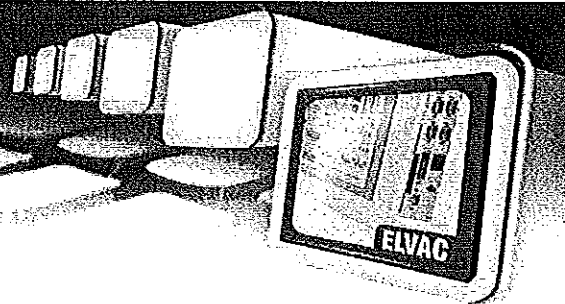
Network mask:

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.

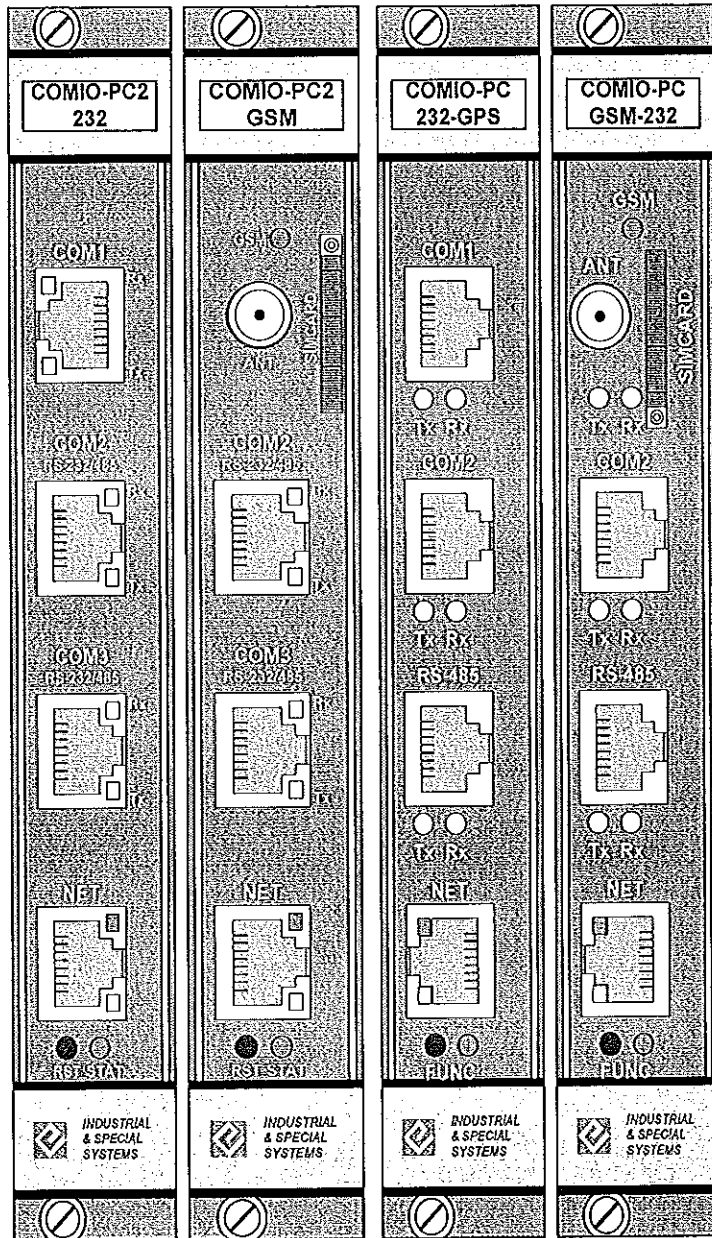
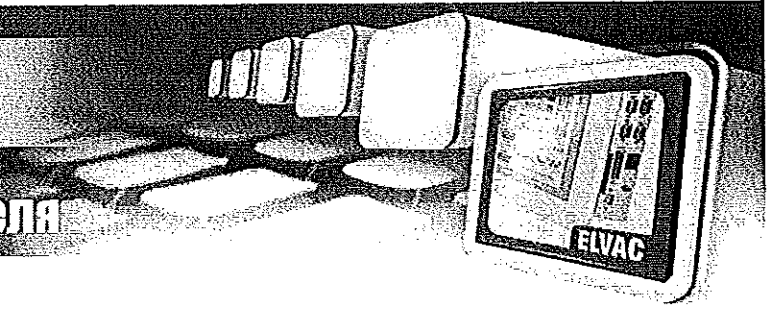
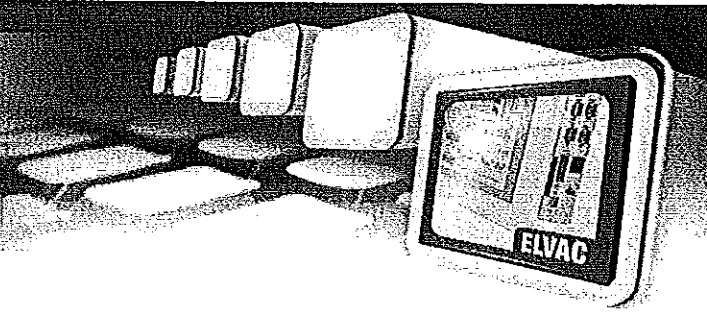


Рис. 33 – Изглед на челната страна на модула COMIO-PC а COMIO-PC2



## 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.

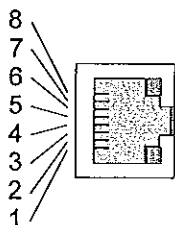
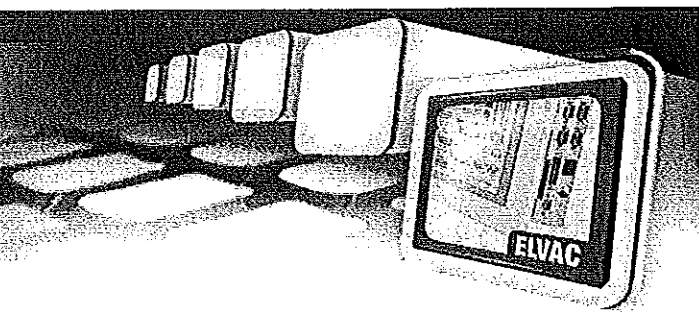


Рис. 34 - RJ45 конектор

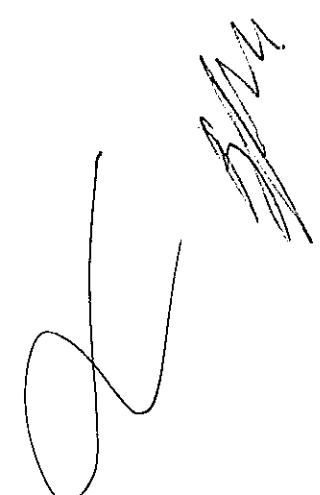
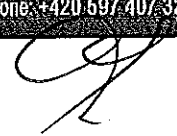
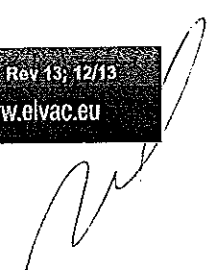
Пин	MDI	MDI-X
1	Tx+	Rx+
2	Tx-	Rx-
3	Rx+	Tx+
4	NC	NC
5	NC	NC
6	Rx-	Tx-
7	NC	NC
8	NC	NC

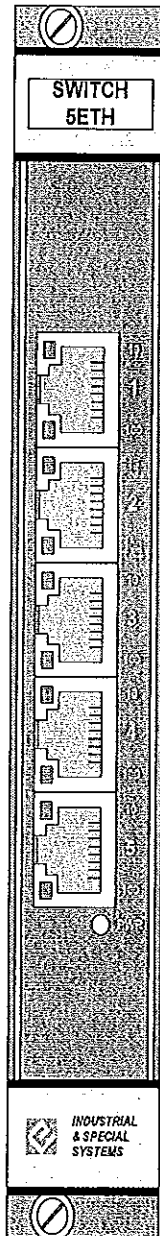
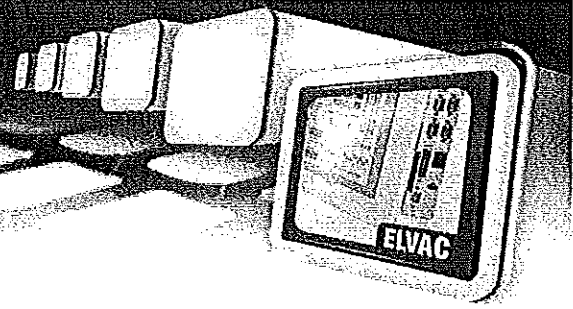
Табл. 33 – Описание на конекторите RJ45



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



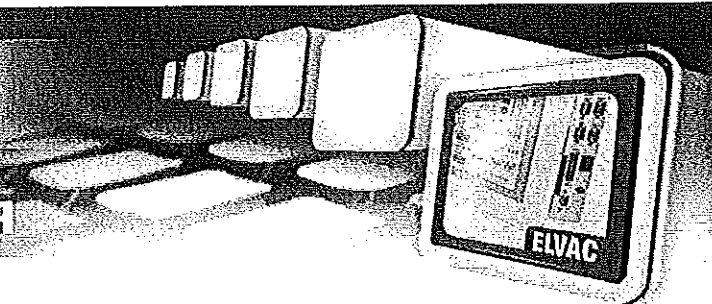
*[Handwritten signatures]*

Рис. 35 – Поглед към челната част на модула SWITCH 5ETH

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*





## 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 произвеждани 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 HIOCom2. Условното управление и автоматизираните функции не са въведени. Модул непреки DO позволява дистанционен upgrade на фърмуера.

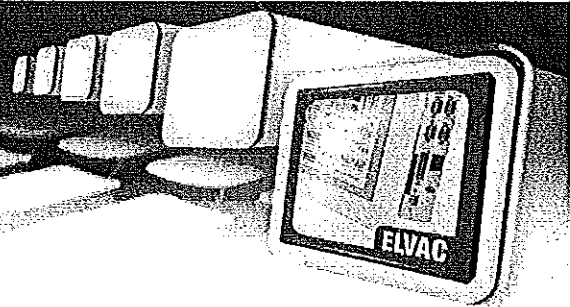
#### Обезпечаване на дигиталните изходи

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 часови 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, темперирание 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, HIOCom2
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

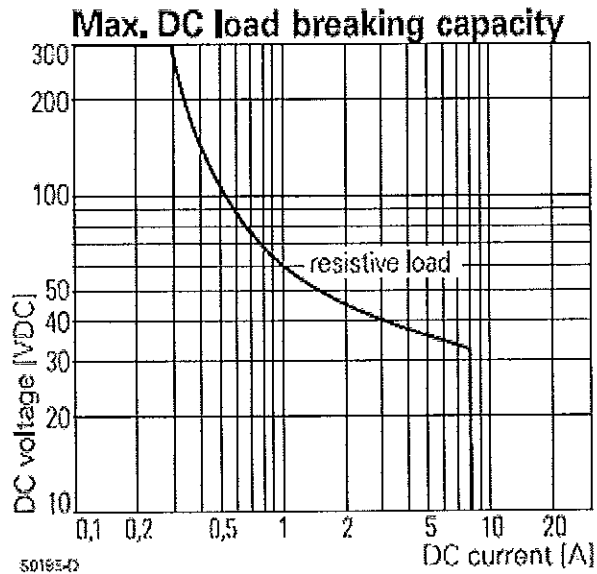
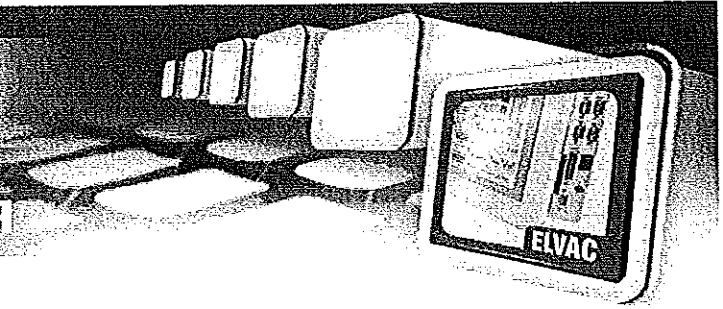


Рис. 36 – Характеристика на натоварванията на контактните релета

**5.8.4 Описание на конекторите**

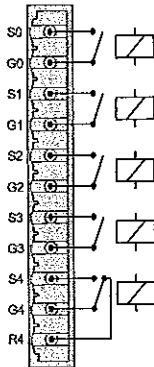


Рис. 37 – Конектор WAGO 231-541/001-000

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.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



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.

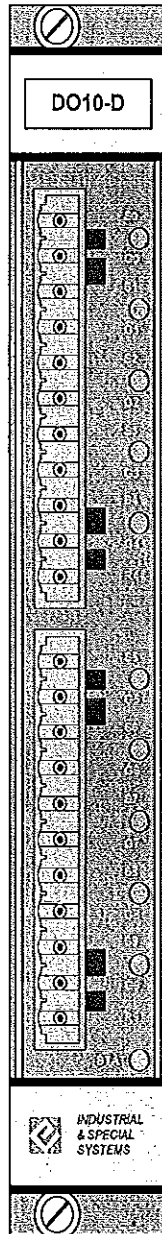
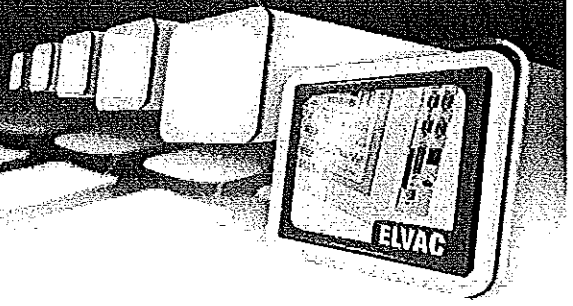


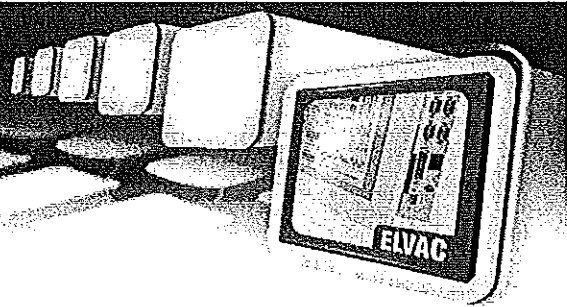
Рис. 38 – RTU7M-DO10-D

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## 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 NUCOM2. 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.

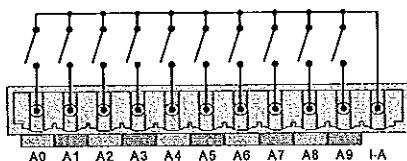
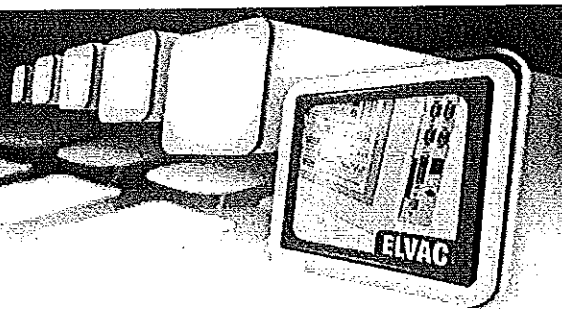


Рис. 39 – Активни DI

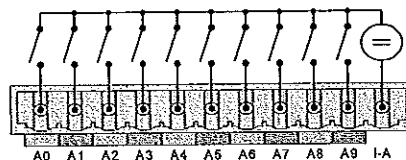


Рис. 40 – Пасивни DI

## 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 максималният 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 фърмуер.

## 5.9.2 Означение на модулите

DI20-xyz

X – версия

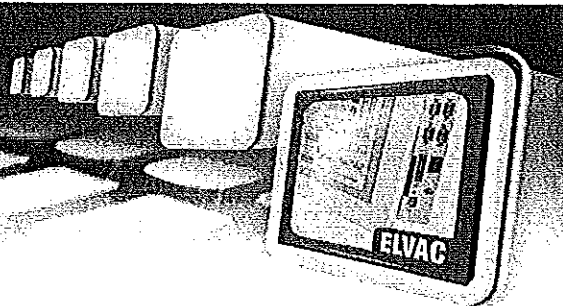
- D – пряко свързване на входовете с главния процесор
- U – пренос на състояния до главния процесор по вътрешна шина

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



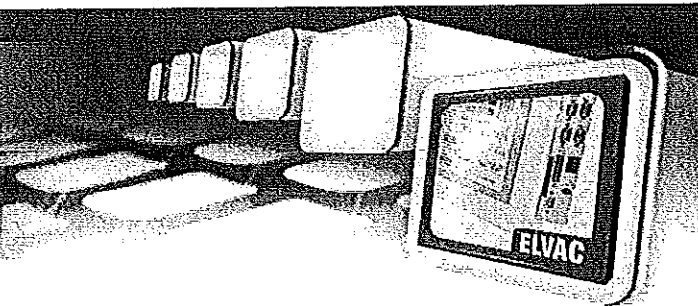
### 5.9.3 Техническа спецификация на модулите

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, NIOCom2							
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

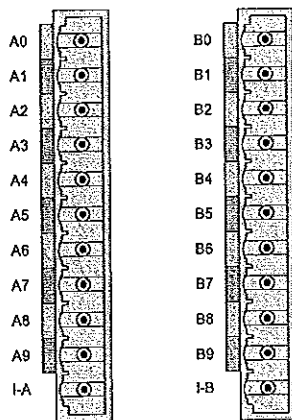


Рис. 41 – WAGO конектори

Клема	Описание	Клема	Описание
A0	D10	B0	D10
A1	D11	B1	D11
A2	D12	B2	D12
A3	D13	B3	D13
A4	D14	B4	D14
A5	D15	B5	D15
A6	D16	B6	D16
A7	D17	B7	D17
A8	D18	B8	D18
A9	D19	B9	D19
I-A	Обща клема за всички входове D10-D19 (свързано с I-B)	I-B	Обща клема за входове D10-D19 (свързано с I-A)

Табл. 38 – Описание на конекторите

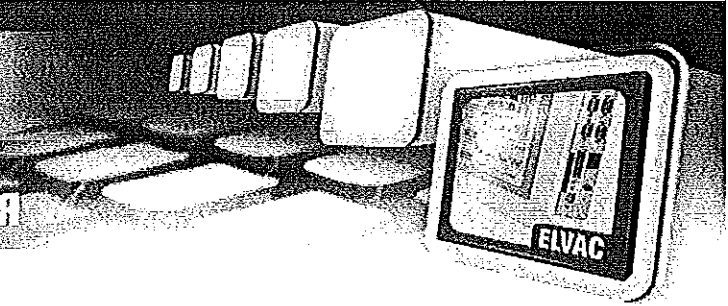
Модулите с дигитални входове са оборудвани с два ключови 11-пинови конектори WAGO. Под всяка входна клема е поставен LED диод за индикация на възбуждането на входа. На всеки конектор има една обща клема за група от десет входа.

## 5.9.5 Описание на сигнализацията на модулите

Възбуждането 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

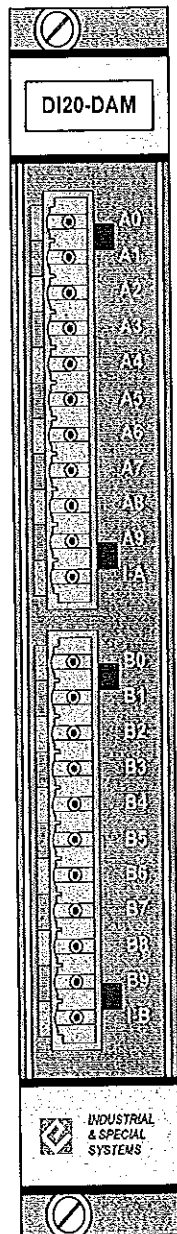
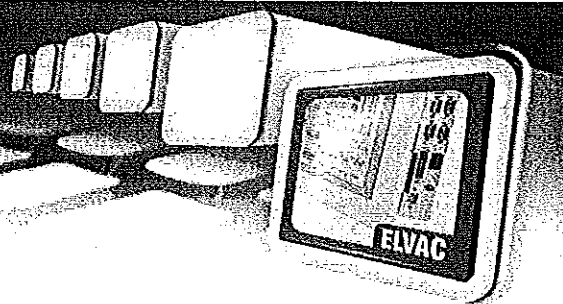


Рис. 42 – RTU7M-DI20-DAM

С157



## 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.

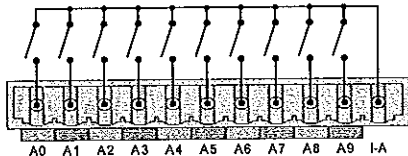
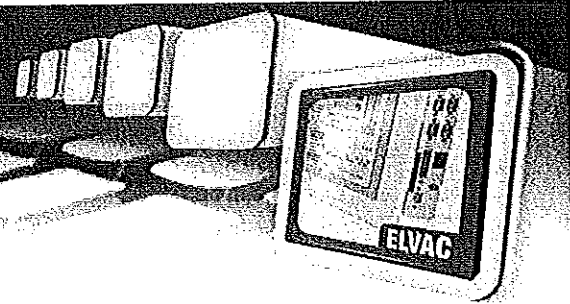


Рис. 43 – Активни DI

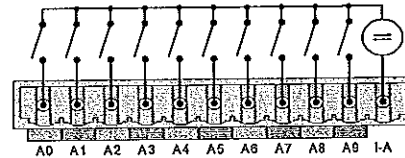


Рис. 44 – Пасивни DI

## Дигитални изходи

Дигиталните изходи в комбинирания модул се произвеждат във варианта пряко DO. Релетата са възбудени 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 часов 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, темпериране 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

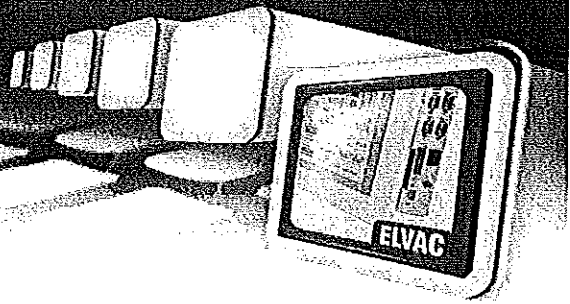
DI10-xyz DO05-w

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**

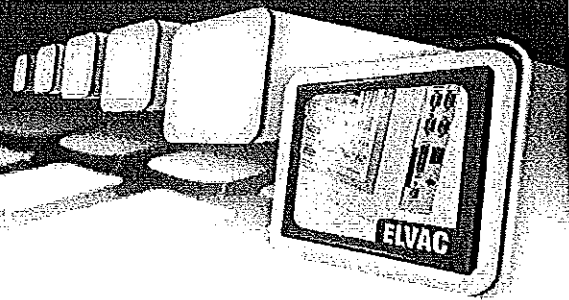
Модул	DI10-DAS DO05-D	DI10-DAM DO05-D	DI10-DAL DO05-D	DI10-DPS DO05-D	DI10-DPM DO05-D	DI10-DPL DO05-D	DI10-DPX DO05-D	DI10-DPXL DO05-D
Брой входове	10							
Видове входове	Активни (пренос със сух контакт)				Пасивни (свързване чрез външно напрежение, двата полюса)			
Пренос на състояния	Пряко включване на входовете към главния процесор							
Ниво H	свързано	свързано	свързано	9-25V	20-60V	35-60V	75-150V	150-300V
Ниво L	изключен	изключен	изключен	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							

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



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 възбудането на входа.

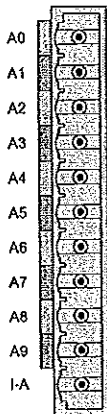


Рис. 45 – Конектор с дигитални входове

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.

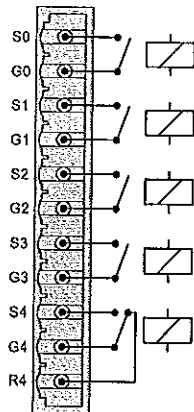


Рис. 46 – Конектор с дигитални изходи

### 5.10.5 Описание на сигнализацията на модулите

За възбуждането на входовете сигнализира LED диод на всеки вход.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





Наръчник на потребителя

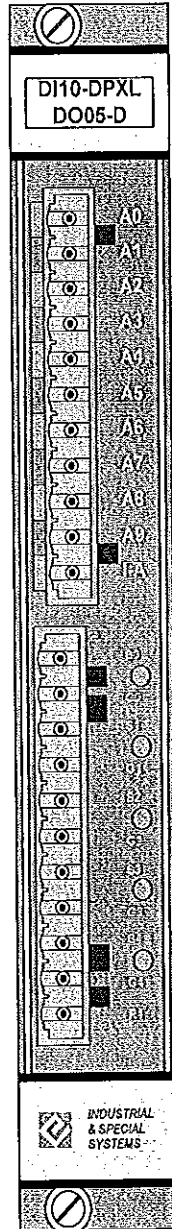
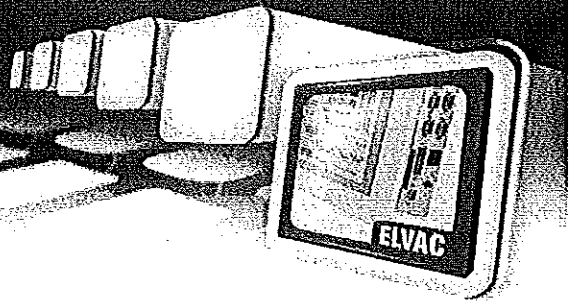


Рис. 47 – RTU7M-DI10-DO5



## 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 AD 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 избирани 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

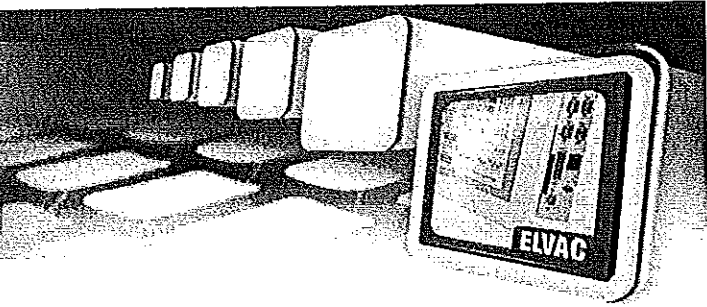
Това са модули за измерване на променлив ток в диапазони, които зависят от типа модул. На входовете са монтирани точно измерващи трансформатори на тока. Някои видове модули са снабдени с дву-диапазонни скали на измерване за повишаване точността на измерване в номиналния диапазон. Предимство е възможността 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 клемма 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 клемма, изведена на Faston).

#### Модули AI-И/хх

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

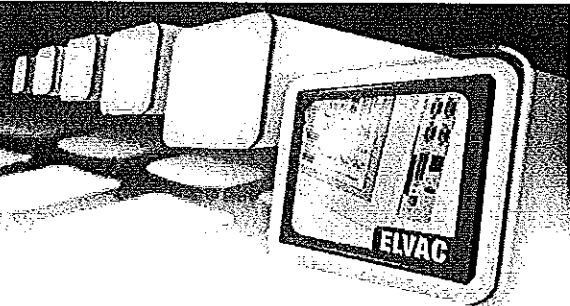
- I – изолиран вход на измерването от вътрешността на устройството
- без ограничение – без изолация

### 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



# Наръчник на потребителя



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 слотова 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					

*Handwritten signature*

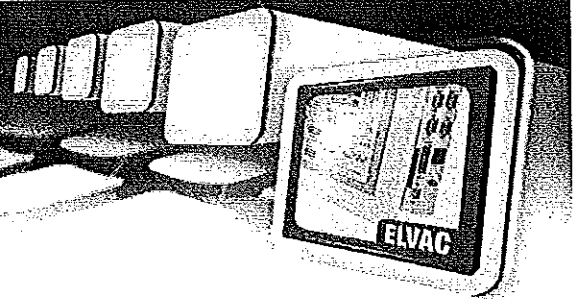
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## Наръчник на потребителя



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	4,5 / 7,8	5 / 8	4,5 / 7,8	4,5 / 7,8
	За 4 входа позиция 5 / 8	4,5 / 8	5 / 8	4,5 / 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					
Моделирание	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		5 / 8		За 3 входа позиция 4, 5 / 7,8	
	За 4 входа позиция 4, 5 / 8		5 / 8		За 4 входа позиция 4, 5 / 8	

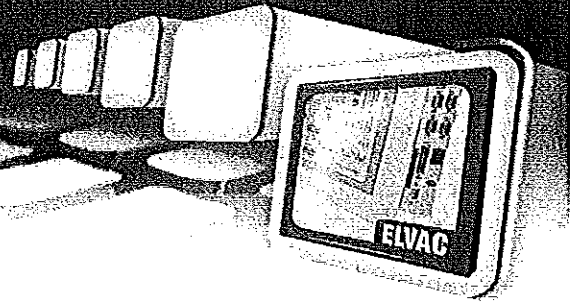


Табл. 43 – Техническа спецификация на модулите без измерващи трансформатори за измерване на напрежението

Об.бележка: На позицията на модули 7 а 8 в шината е приложено освен напрежение +5V (в техническата спецификация означено +5Vdig.) също аналогово  $\pm 5V$  (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 клема срещу свръх напрежение. (Faston). Препоръчително е тази клема да се свърже със заземяващ винт на устройството.

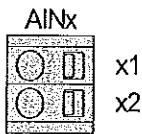


Рис. 48 – Конектор AI-MTI, AI-MTU

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.

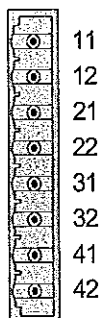
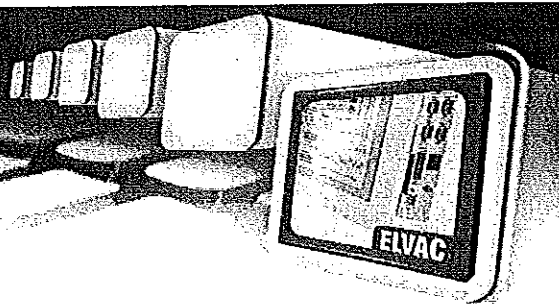


Рис. 49 – Конектор AI-Ixxx а AI-Uxxx

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

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

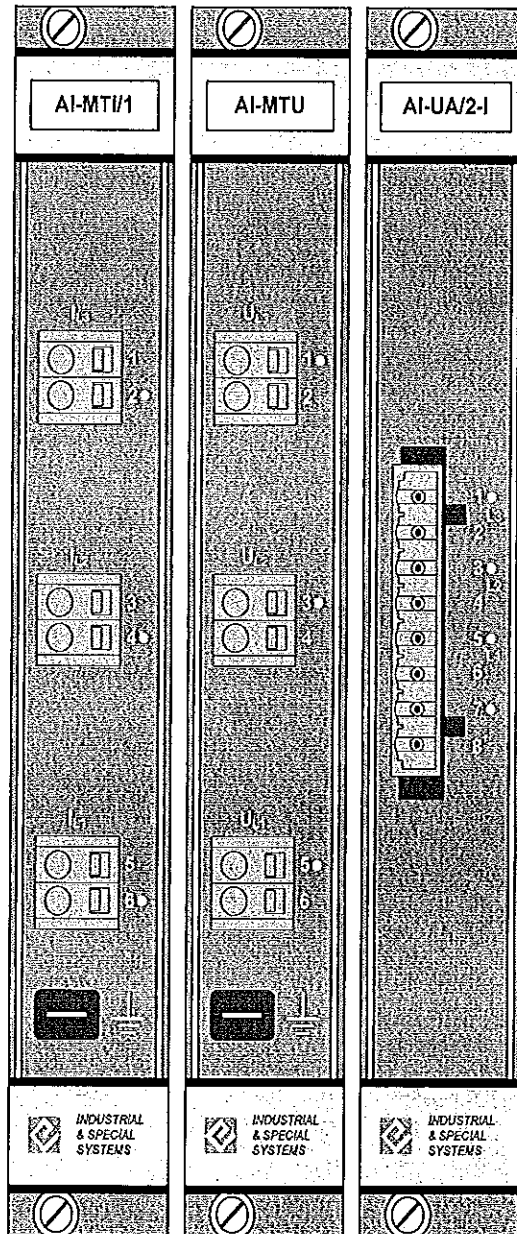
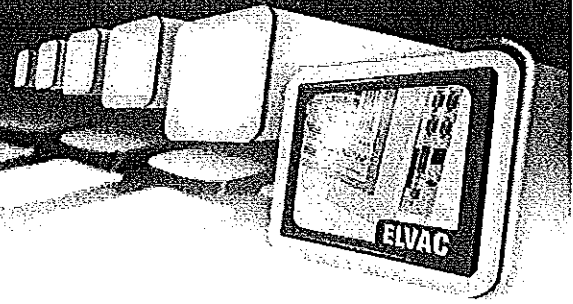


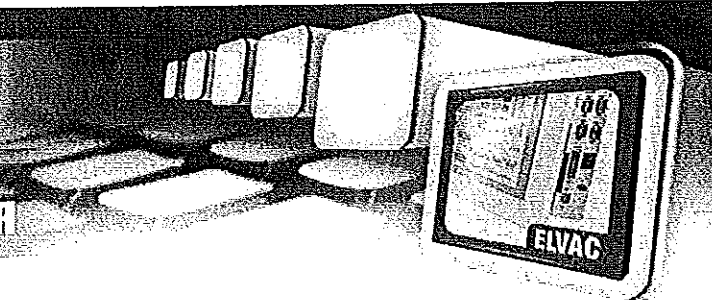
Рис. 50 – Модули за преки аналогови измервания

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





## 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 NICom2.

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.

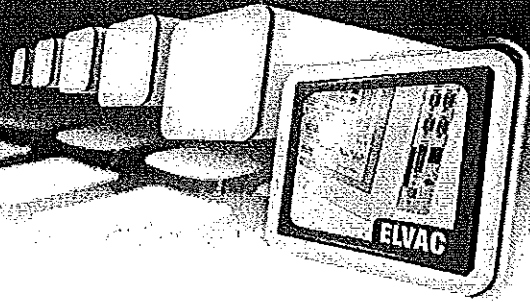
След консултация с производителя са възможни и други варианти на входове.

#### 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



## Наръчник на потребителя



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

г – номинален диапазон (в mA или в V)

p – диапазон при пренатоварване – измерване (в mA или в V)

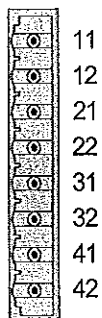
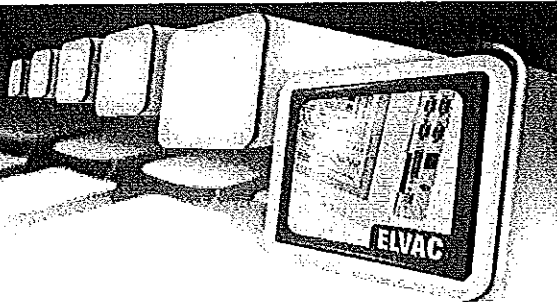
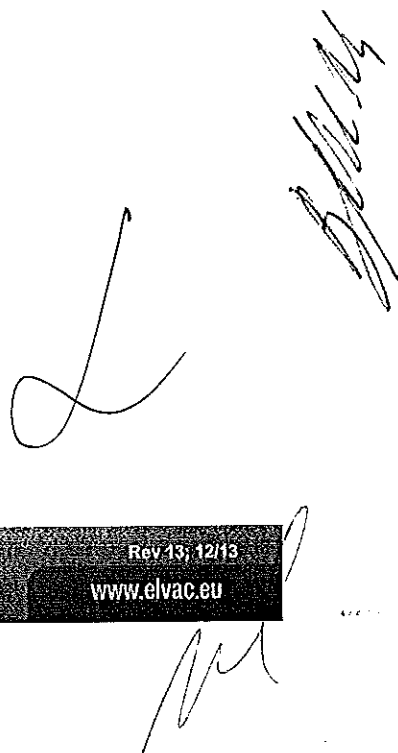


Рис. 49 – Конектор AI-Ixxx и AI-Uxxx

Модули AI-Ixxx и 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

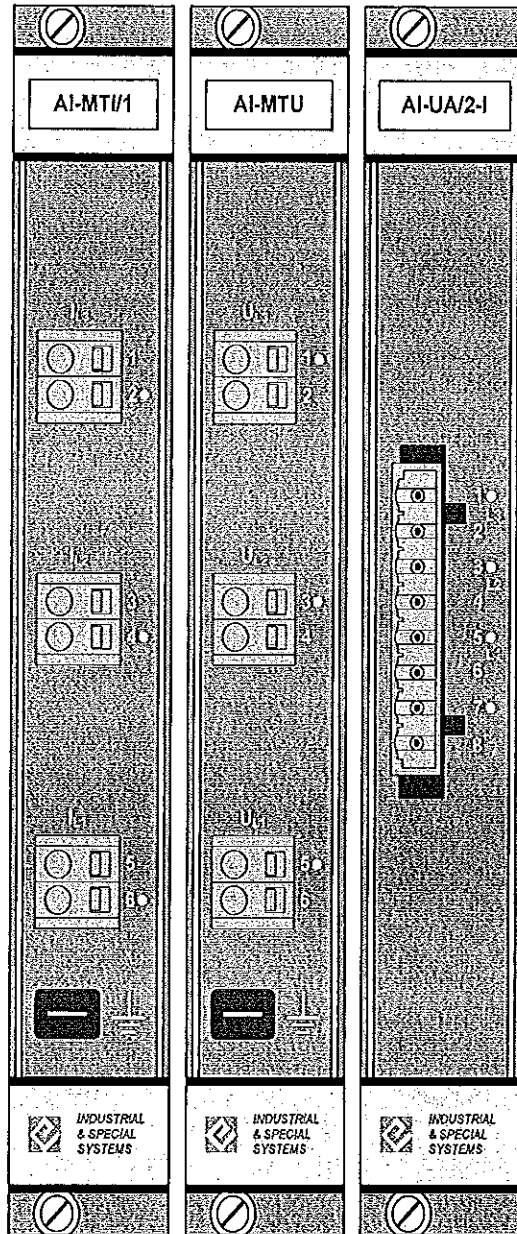
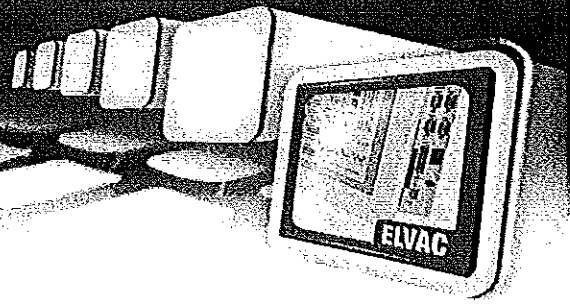


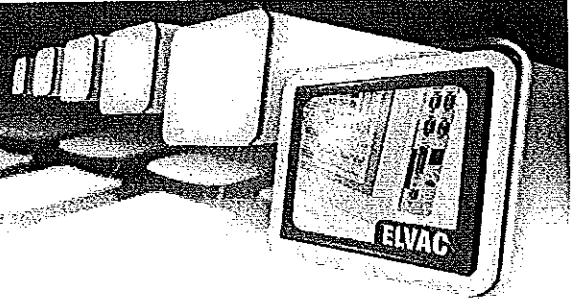
Рис. 50 – Модули за преки аналогови измервания

*В. Мана*

*J*

*cy*

*ml*



## 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 а M3ZQ поддържат протоколи за връзка IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 и HICom2.

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

p – брой канали:

- 3, 6, 9, 12 – брой на монтираните аналогови входове

x – U/I версия:

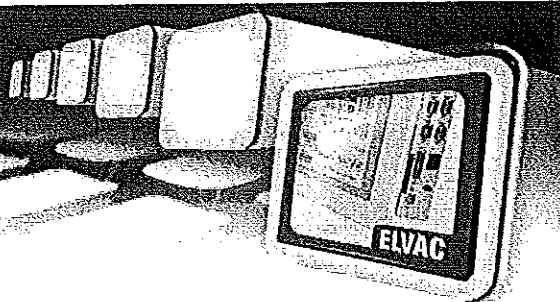
- I – измерване на тока
- U – измерване на напрежението

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:

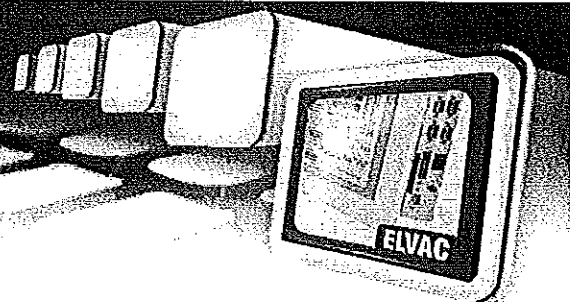
- I – изолирана версия
- Без ограничения – без изолация

### 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, HIOCom2				
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, HIOCom2		
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.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



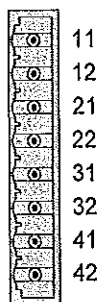
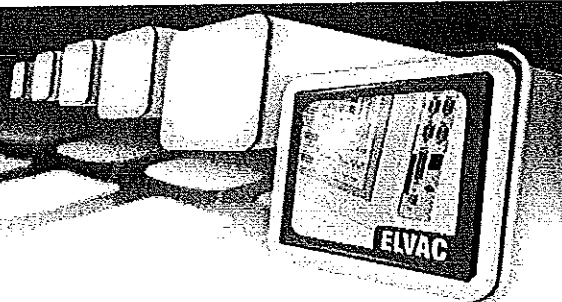


Рис. 51 – Конектор M3ZD

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.

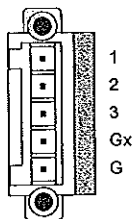


Рис. 52 – Конектор M3ZQ

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 елиминиране 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.

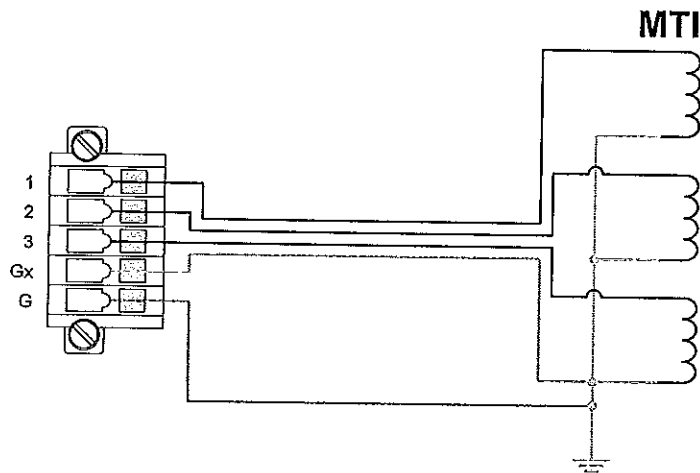
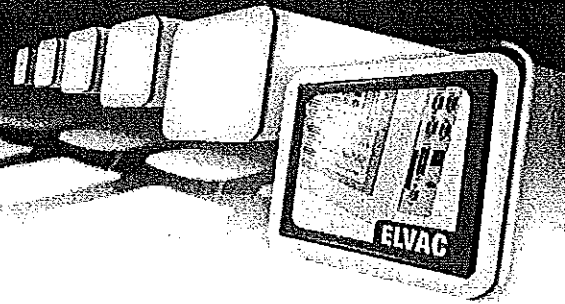


Рис. 53 – Свързване на аналоговите входове M3ZQ

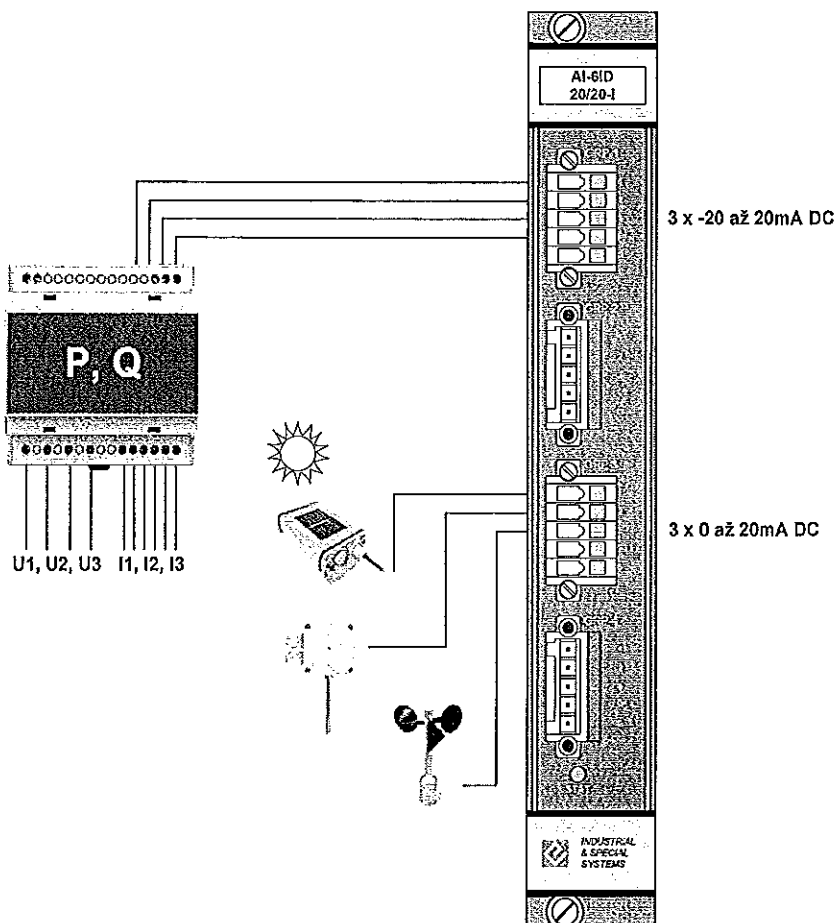
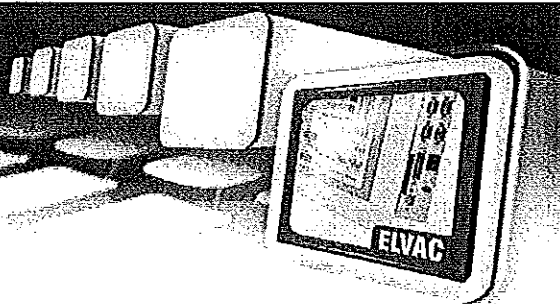
### 5.12.6 Описание свързването на входове на модул AI-xID/20/20-I

Хардуерно аналоговите входове представляват диференцирани усилватели, които винаги обработват сигнала от гледна точка на собствената клема 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.

*Handwritten signatures and scribbles on the right side of the page.*

*Handwritten signature at the bottom left.*


**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



Наръчник на потребителя

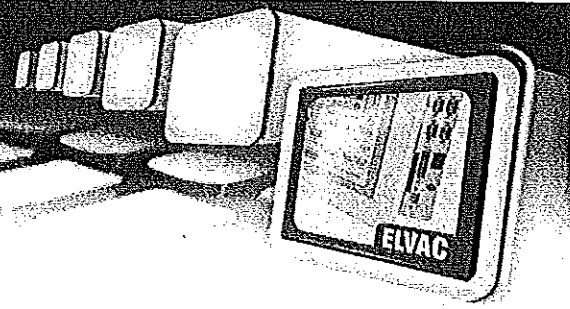


Табл. 51 – Описание на сигнализацията за модули M3ZD

### 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.

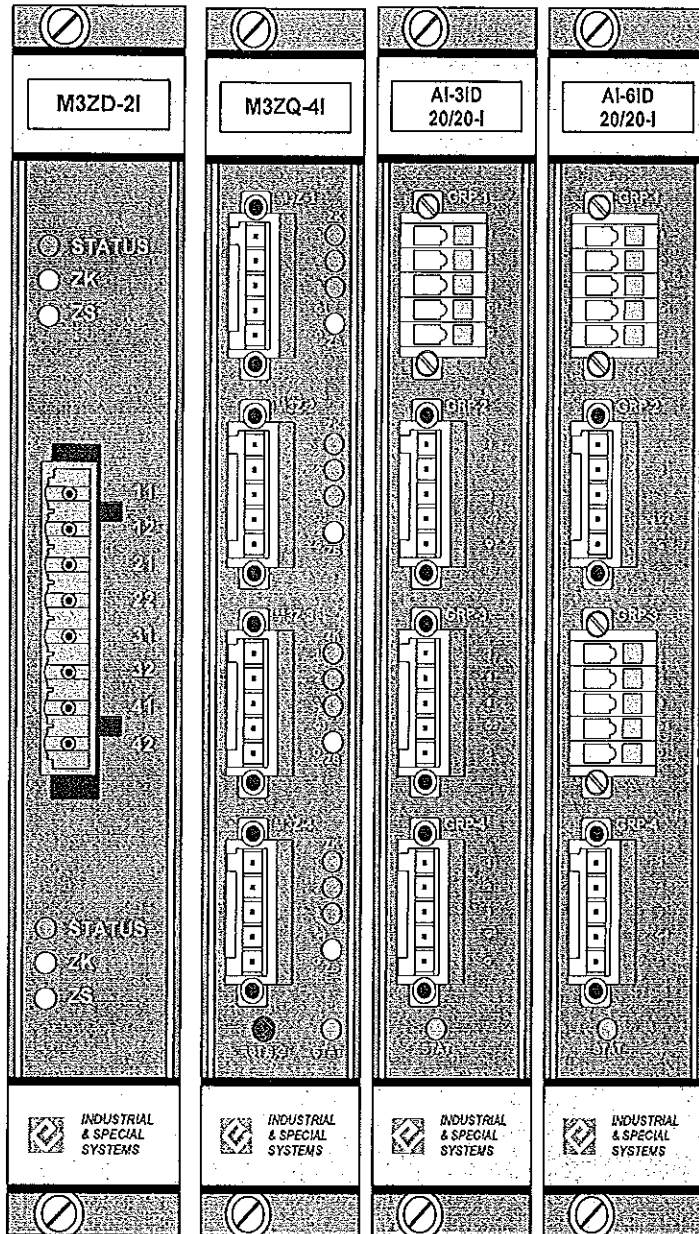
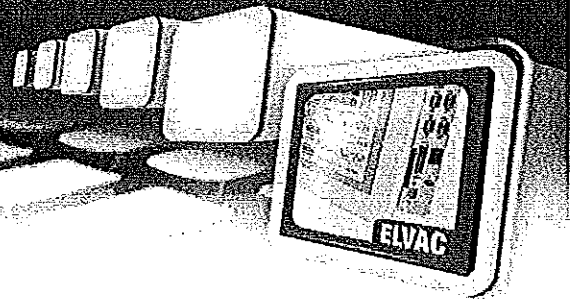
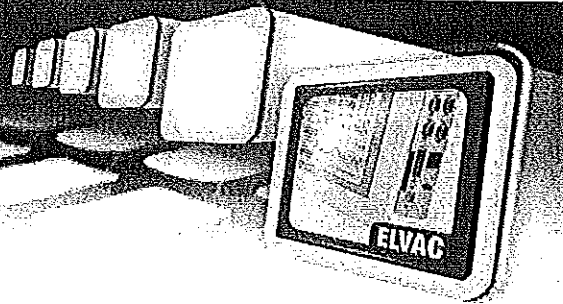


Рис. 54 - RTU7M-M3ZD-2I, RTU7M-M3ZQ-4I, RTU7M-AI-3ID/20/20-I, RTU7M-AI-6ID/20/20-I

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## 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 NIOCom2. 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.

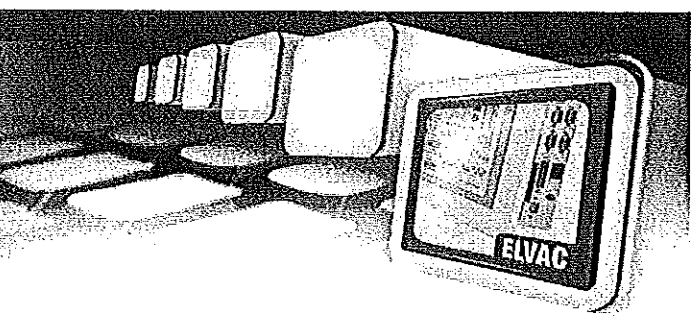
#### Модул M3ZQ-BI

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 аварийите във формат COMTRADE или в бинарни файлове.

Аналоговите входове в първите две групи GRP-1 и 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 NIOCom2.

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 10xIn (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 10xIn (модулът измерва до тези стойности). Втори тип приложения е свързване с МТІ xA/5A. В този случай пренатоварването е само 2xIn (модулът измерва до тези стойности), а модулът в тази свръзка 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.

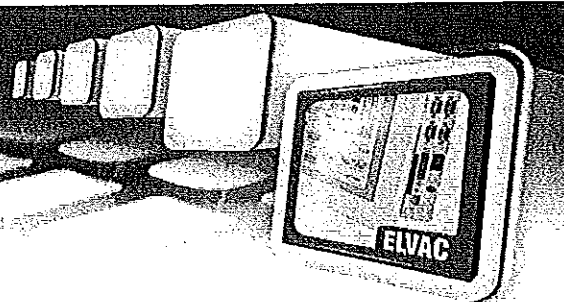
Трифазните измервания на тока и напрежението са обработвани с мощен сигнален процесор на модула. Доизмервани са и други величини като например:  $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{13}$ , P, Q, S, f, и др. Двете групи входове са галванично изолирани от останалата част на устройството с изолация 4kV AC с продължителност 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 аварията 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%		



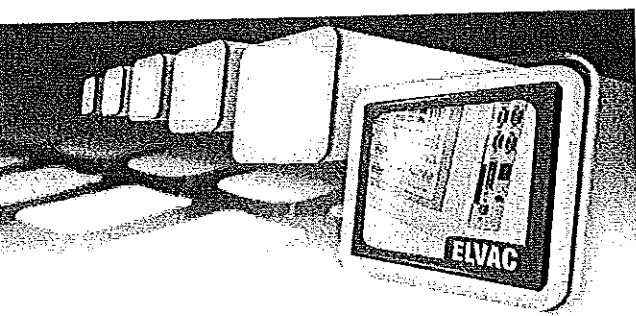
Точност на измерване (при пренатоварване)	± 1%
Моделиране	Според използвания firmware
Потребление	3W
Конектори	4 x WAGO 734-105/107-000, съставна част от доставката
Сечения на проводника	0,08-1,5mm <sup>2</sup>
Температурен диапазон	-20°C до +55°C
Температура на съхранение	-30°C до +75°C
Влажност на 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, HIOCom2	
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, HIOCom2				
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				

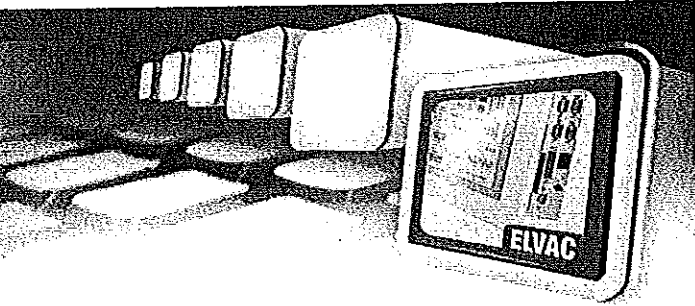
Табл. 54 - Модули EP, без DI/DO

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



### 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.

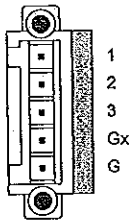


Рис. 55 – Конектор M3ZQ-AI

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 ( $\pm 20$ mA DC)
2	I5 ( $\pm 20$ mA DC)
3	I6 ( $\pm 20$ mA DC)
G1	обща GND за I4, I5, I6
G	вътрешна аналогова GND
1	I7 ( $\pm 20$ mA DC)
2	I8 ( $\pm 20$ mA DC)
3	I9 ( $\pm 20$ mA 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.



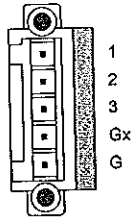
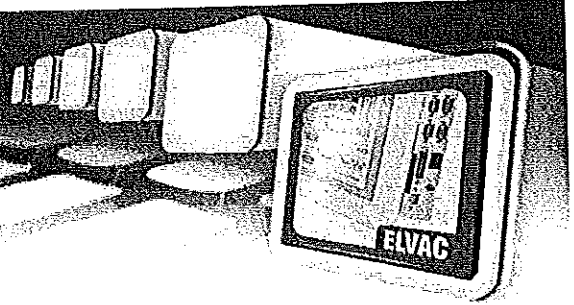


Рис. 56 - Конектор M3ZQ-B1

Клема	Описание
1	I1
2	I2
3	I3
Gx	обща GND за M3Z-x
G	вътрешна аналогова GND

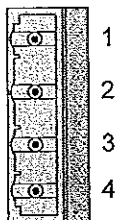
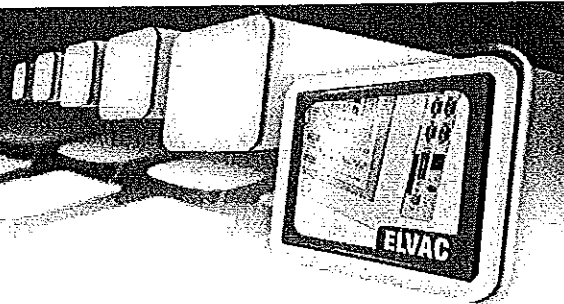
Табл. 56 – Описание на конектора

**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.



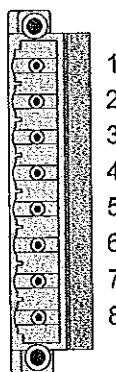




Клема	Описание
1	UL1 – фазово напрежение L1
2	UL2 – фазово напрежение L2
3	UL3 – фазово напрежение L3
4	UN – обща клема за L1, L2, L3

Рис. 57 – Конектор на входове за напрежение модул EP

Табл. 57 – Описание на конектора



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

Рис. 58 – Конектор на входове за ток модул EP

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 елиминирание на паразитните влияния при измерване на тока от MTI или MTU при заземяване на изходите MTP в тяхна близост.

На Рисунок 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.

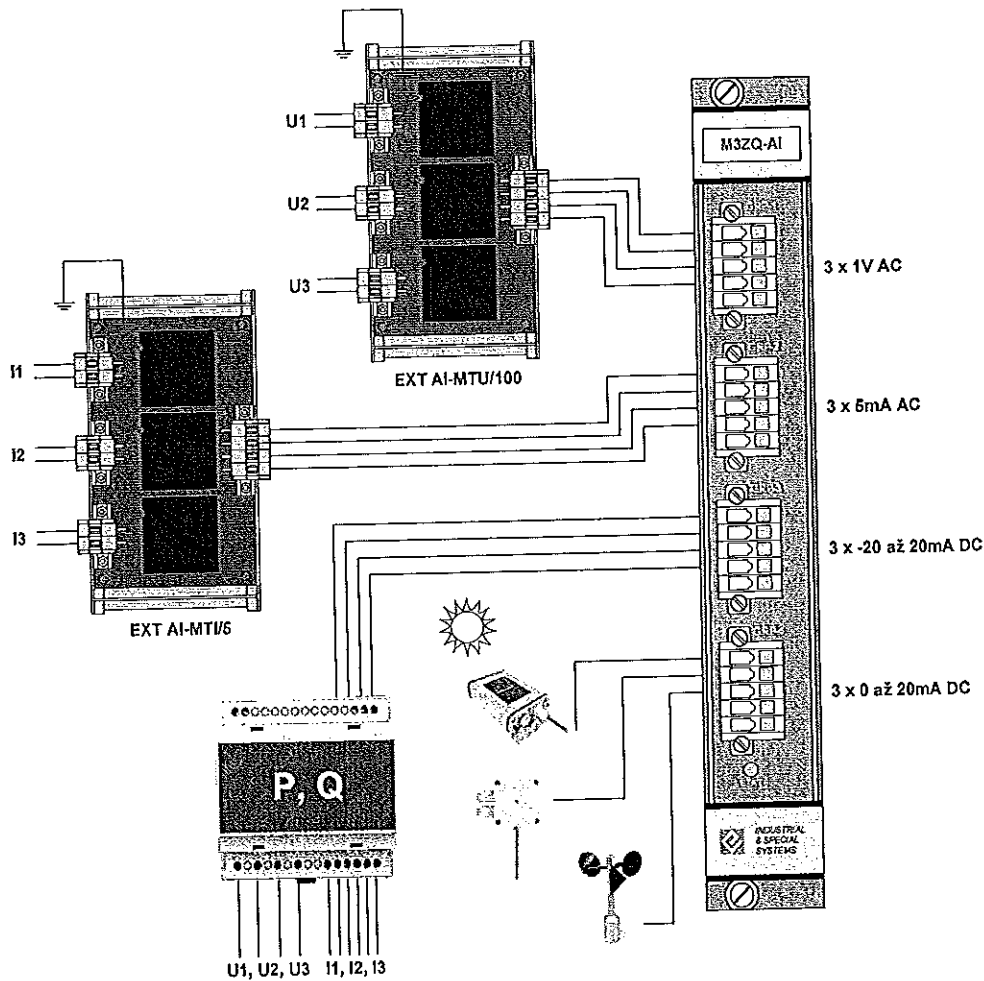
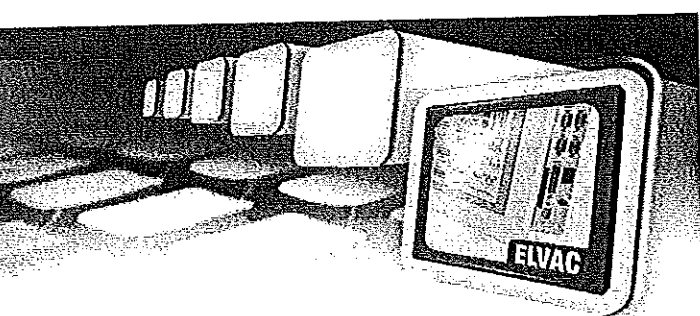


Рис. 59 – Примерно свързване на аналоговите входове RTU7M M3ZQ-AI, мониторинг CZE

### Модули M3ZQ-BI

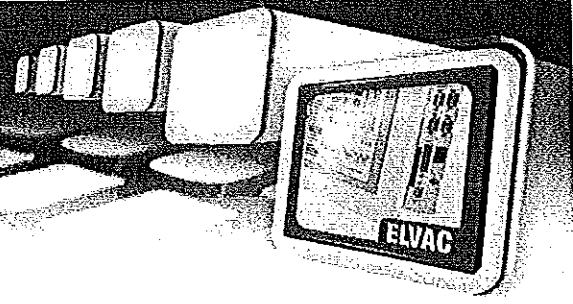
Хардуерно аналоговите входове са съставени от диференциращи усилватели, които обработват сигнала винаги от гледна точка на собствената клемма Gx, която е обща за 3 входове на ток (един канал M3Z). На модула, тези клемми са означени като G1, G2, G3, G4. Тази конфигурация от входове е ценна при елиминирание 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,

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



измерващи трансформатори на тока с изходи 20mA. Подробна схема на свързване на групите входове M3Z-3 и M3Z-4 е представено на Рисунка 53.

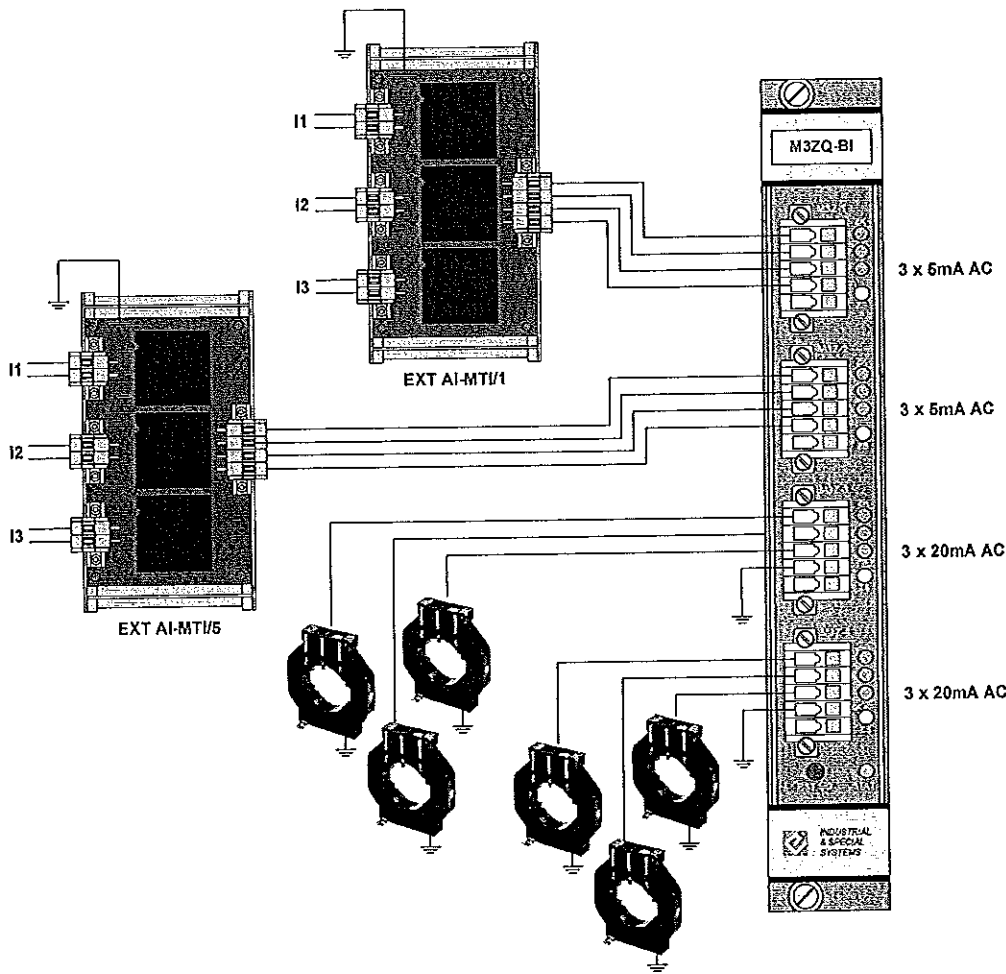


Рис. 60 – Пример за свързване на аналоговите входове RTU7M M3ZQ-BI

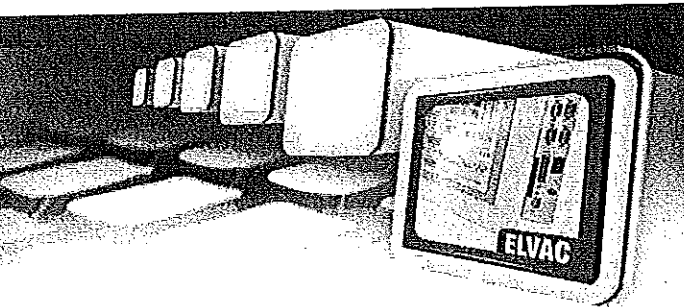
### Модули EP, без DI/DO

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).

*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*



## 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

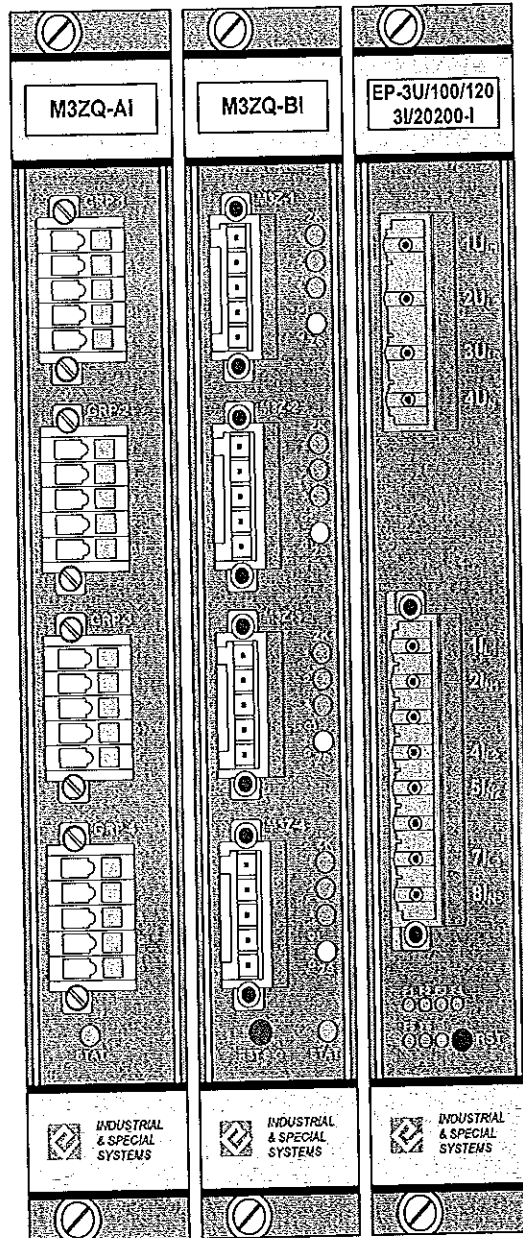
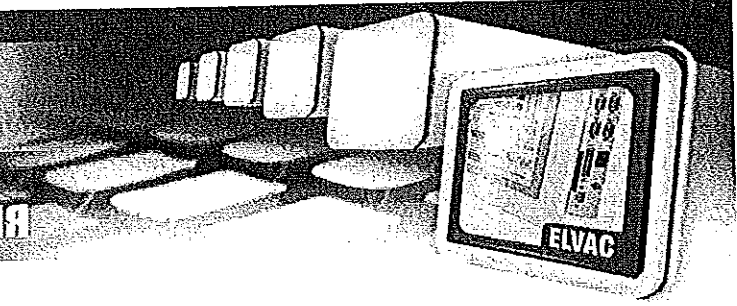
Функционални LED F1 до F6 при модул EP нямат никаква стационарна сигнална функция. Светването / премигването може да се конфигурира от потребителя при параметризация на модула с помощта на RTU Потребителски център чрез логични изображения. В изображенията е на разположение бутон RST. По този начин например, могат да се реализират индикации на състоянията на повреда на измерваните изводи и техният 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.



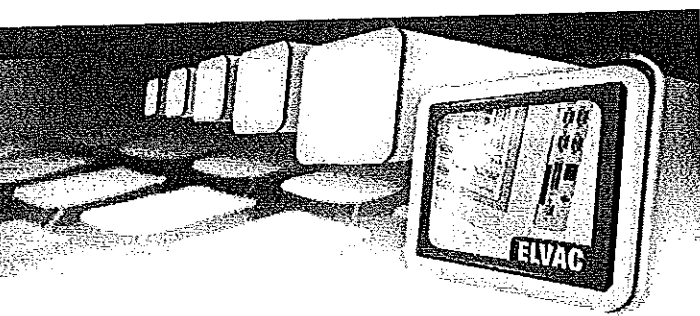
*Handwritten signature*

Рис. 61 - RTU7M-M3ZQ-AI, RTU7M-M3ZQ-BI, RTU7M-EP

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





## 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 защити 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

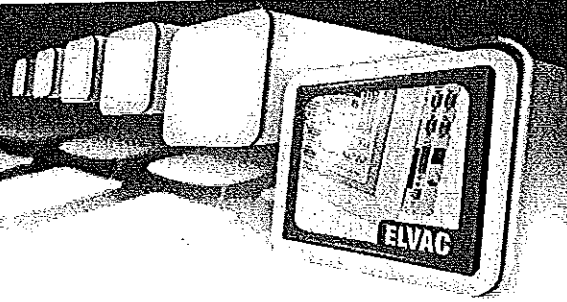
EXT AI-MTxxx

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				

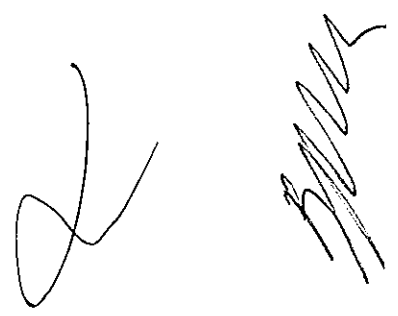


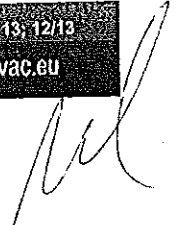
Номинална тежест	10Ω, 0,1%		10kΩ		50Ω, max. 100Ω
Потребление на фаза	<0,1VA pñ 1A	<0,1VA pñ 5A	<0,1VA pñ 100V	<0,1VA pñ 230V	-
Вид входове	Изолиран 4kV		Изолиран 3,75kV		Изолиран
Точност на измерването (от номиналния диапазон)	± 0,5%				
Точност на измерването (при претоварване)	± 1%				-
Конектори	3 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

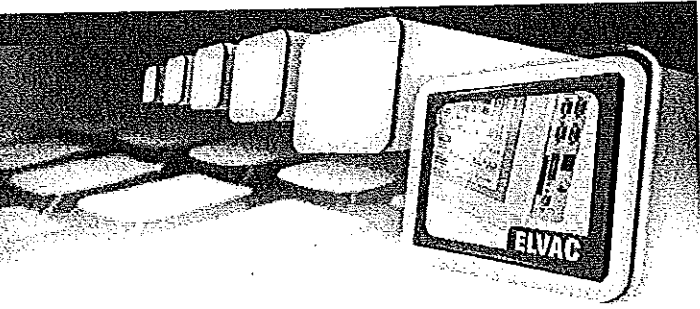
Модулите са снабдени с 4 WAGO съединители за директно свързване на проводници. Три двупинови са свързани към основната част на МТІ, МТУ, които са снабдени с модул. 4-пинов конектор е изходния конектор на модула. Конектори са показани на фигурата, а свързването на конекторите е описано в таблицата по-долу. 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.







Наръчник на потребителя



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

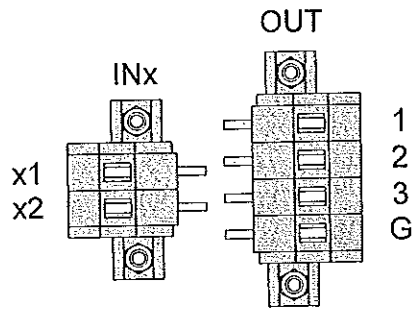


Рис. 62 – Входен и изходен конектор EXT AI-MTI, EXT AI-MTU

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

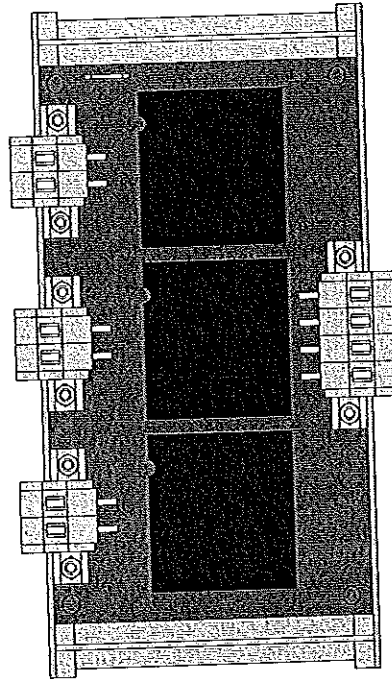


Рис. 63 – Трифазови модули EXT AI-MTU а EXT AI-MTI

## 5.15 СИГНАЛНИ МОДУЛИ

### 5.15.1 Общо описание

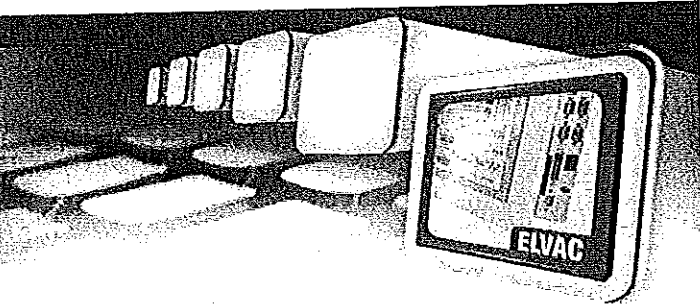
Сигнализиращият модул с индикаторни LED се предлага в два основни вида: вътрешни или външни. Основни области на приложение са енергийни приложения от типа DOÚS, Recloser. Сигнализират се състоянията на прекъсвачите, повредите в управлението, състоянията на връзките и резервния акумулатор.

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; 0,08-2,5mm2		
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



+  
-  
B  
A

Пин	Описание
+, -	Захранващо напрежение
A, B	Сигнали за връзка от линия RS-485

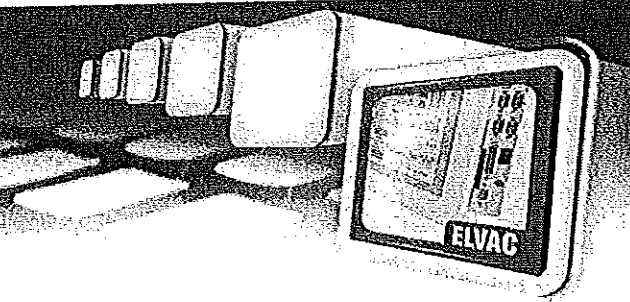
Табл. - 66 Описание на конекторите SIG-D-EXTxx

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.

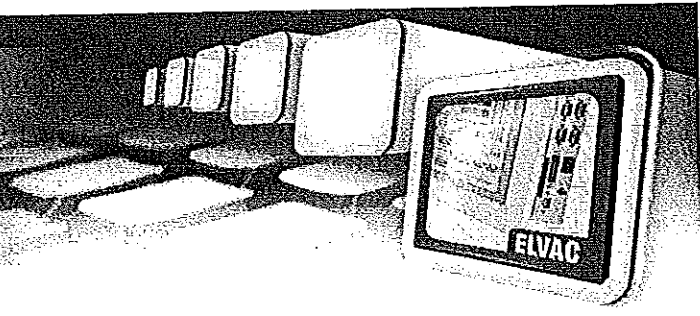
## 5.16.2 Означение на модулите

ESP7 – сигнален модул с 22 LED индикатори

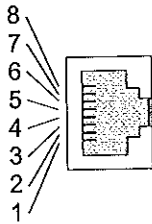
## 5.16.3 Техническа спецификация на модулите

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

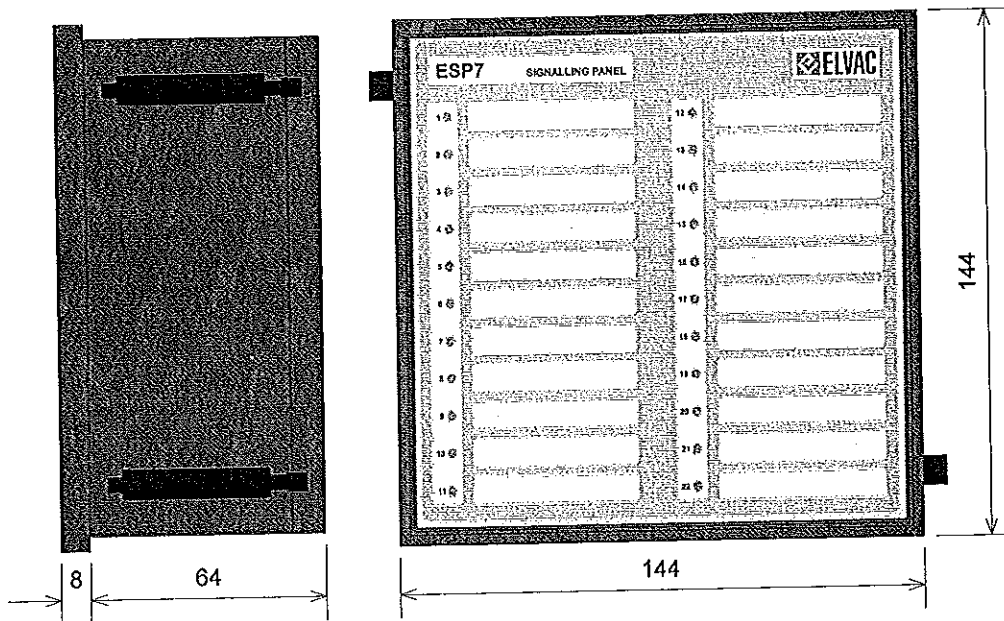
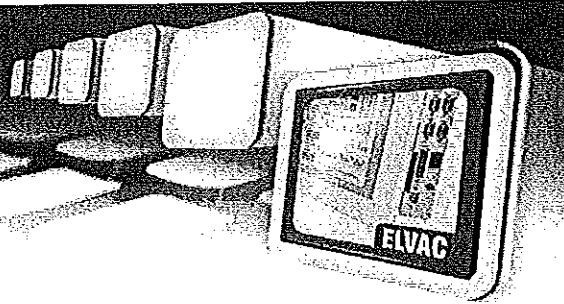


Рис. 66 – ESP7 с размери



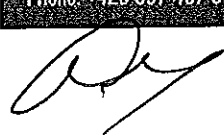

## 6 Как да постъпваме при проблеми

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.

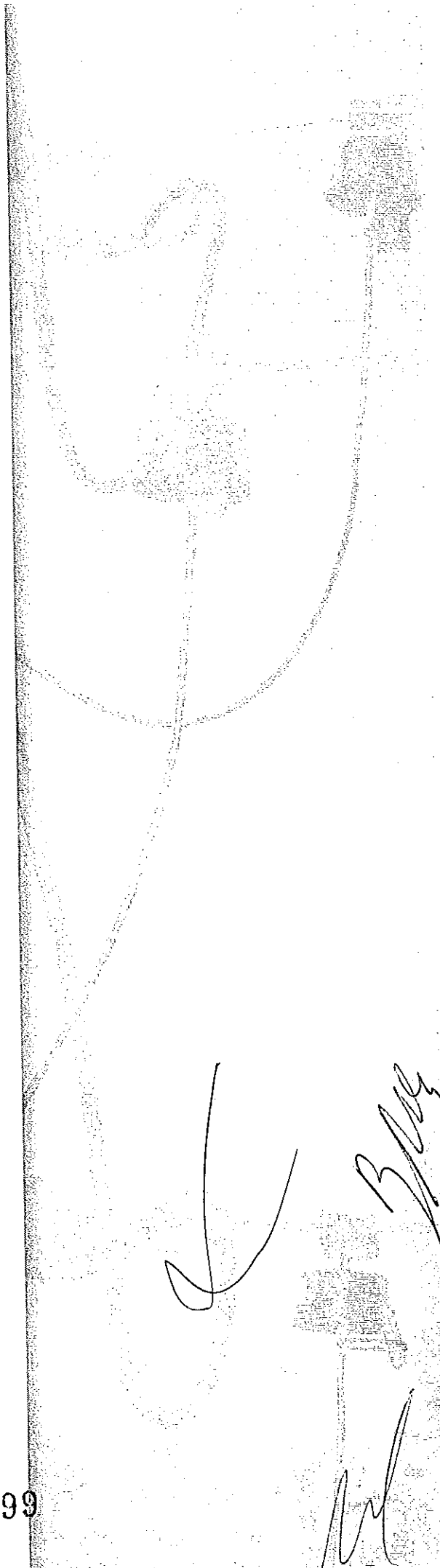
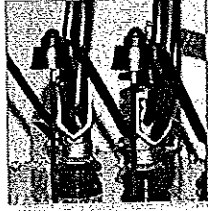
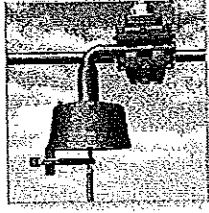
Молим Ви да обърнете внимание на приложенията с протоколите от тестовете, на Главата с гаранционните условия, а също и на частта за сервизна документация.

От името на целия колектив на ELVAC АД Ви благодарим за вниманието и се надяваме, че ще бъдете удовлетворени от нашият продукт.





# PROTECTION PRODUCTS



C199

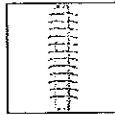
### Protection Products

### Page



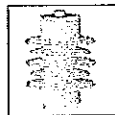
HVA - MA

210



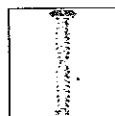
DAI - Discharge Class 1

216



OCP - Discharge Class 2

217



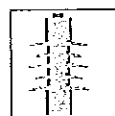
HSR - Discharge Class 2 110 kV

219



PCA - Discharge Class 3 110 kV

221



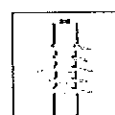
Accessories - Type HDA

223



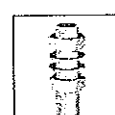
Accessories - Type DA1

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

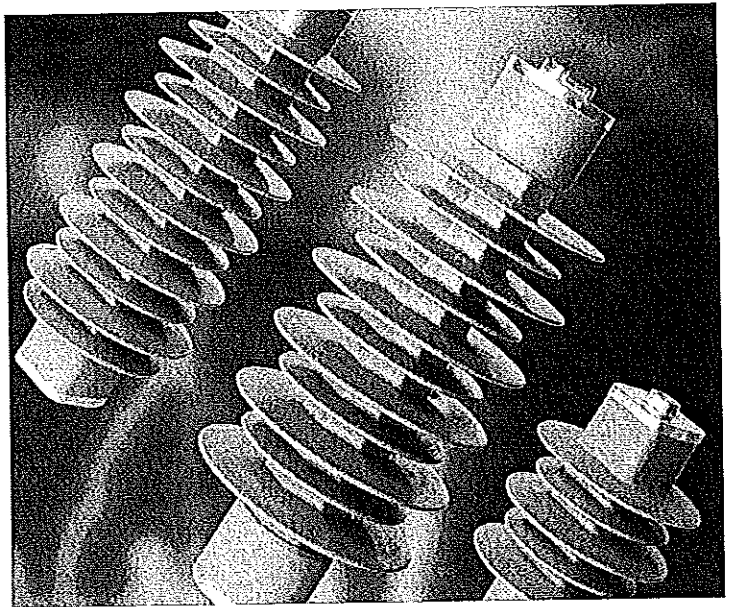
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

# Metal Oxide Surge Arrestors for Distribution Networks up to 110 kV



## Metal Oxide Surge Arrestors

HDA, OCP and PCA are the newest glass, zinc oxide Raychem and Dowthorpe 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:

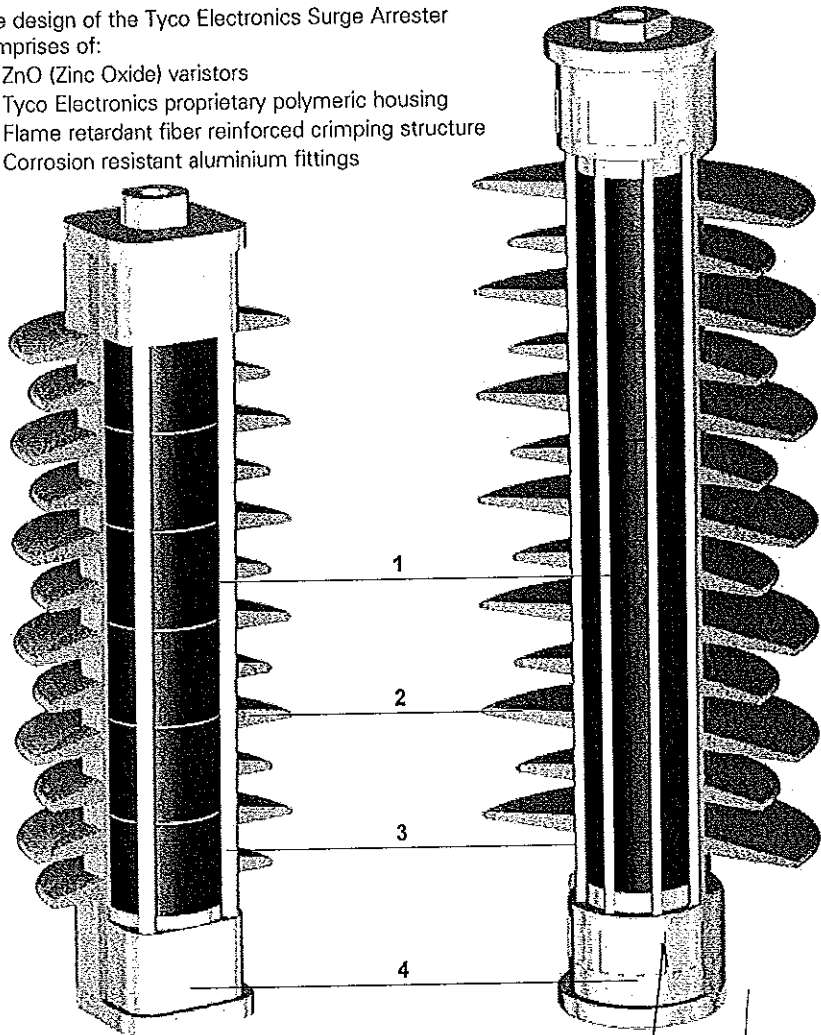
- Excellent TOV performance.
- Safe, non-shattering failure in the short circuit test by pre-failing to higher fault currents.
- High energy handling capability.

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.

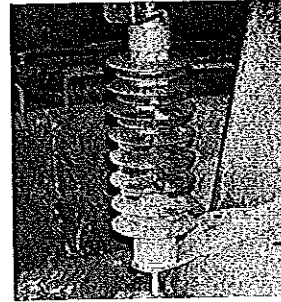
The polymer housing was developed using the knowledge accumulated over 40 years of materials science expertise and experience, resulting in an optimum shed profile and a material with excellent tracking and erosion resistance.

The design of the Tyco Electronics Surge Arrester comprises of:

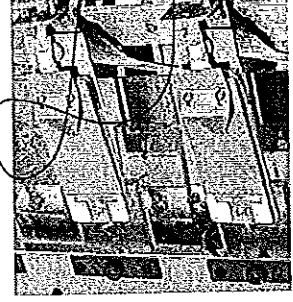
- 1 - ZnO (Zinc Oxide) varistors
- 2 - Tyco Electronics proprietary polymeric housing
- 3 - Flame retardant fiber reinforced crimping structure
- 4 - Corrosion resistant aluminium fittings



Excellent hydrophobicity



Safe non-shattering failure mode



Track and erosion resistance

## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-MA

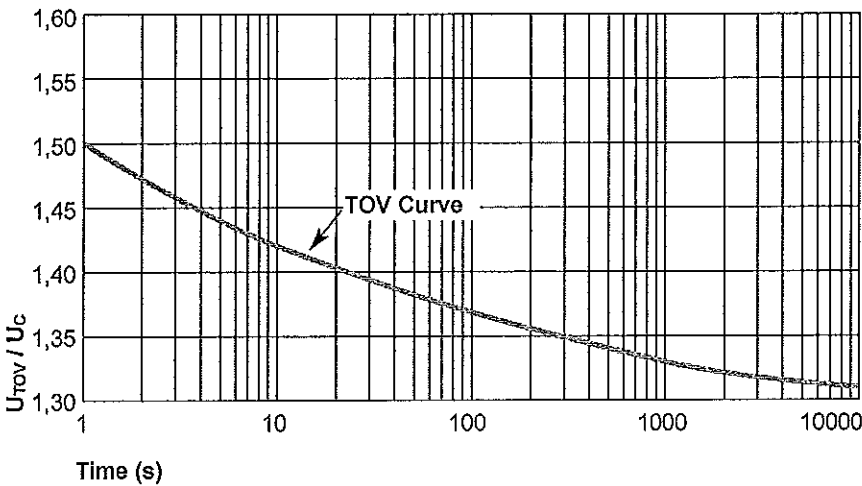
### Generic technical data:

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

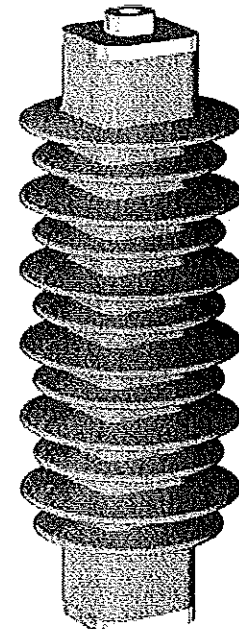
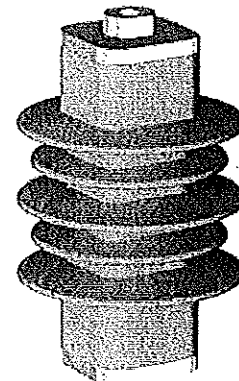
Cantilever	350 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm

### 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



*[Handwritten signatures and marks]*

*[Handwritten signature]*

6202

## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-MA

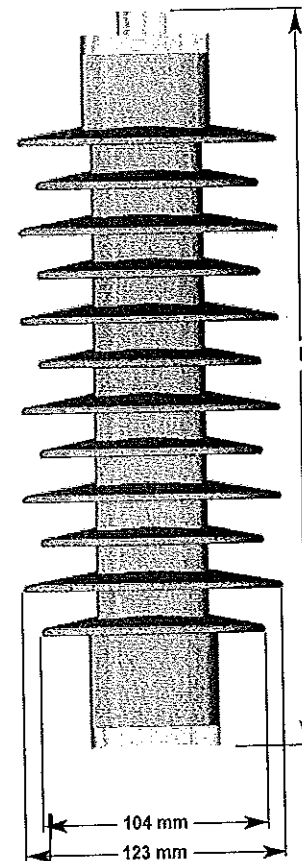
### Protective Characteristics

HDA-MA	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms				Switching (30/60µs)	
			Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs) 10kA	125A	500A
			5kA	10kA	20kA			
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



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

0203

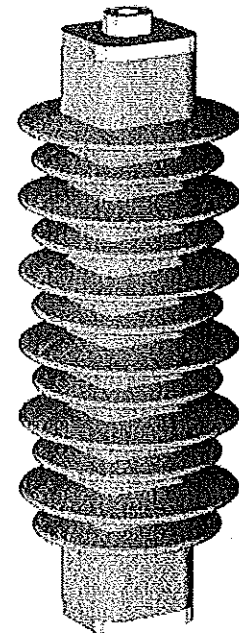
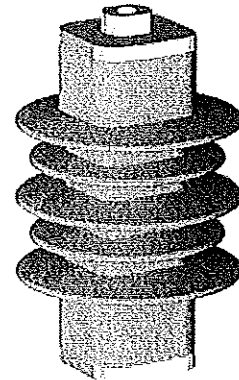
## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-MA

### Generic technical data:

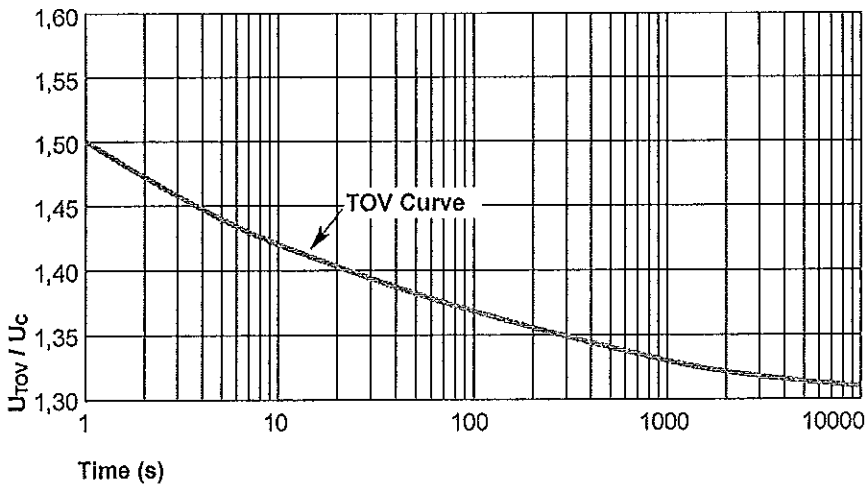
HDA-xxMA series	3-24 kV U <sub>c</sub>	
Rated discharge current (8/20μs):	10 kA	
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1	
Operating duty impulse withstand current (4/10μs):	100 kA	
Long duration current impulse (2000μs):	400 A	
10 second temporary overvoltage, (U <sub>TOV</sub> /U <sub>c</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 U <sub>c</sub>
	2 high current impulses	6,8 kJ/kV U <sub>c</sub>
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

*Signature*

0204

*Signature*  
*Signature*  
*Signature*

## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-M

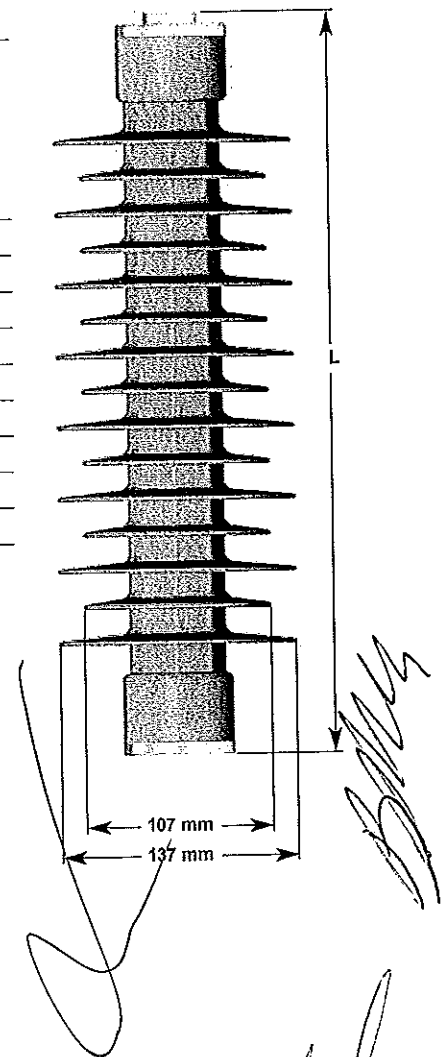
### Protective Characteristics

HDA-M	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms				Switching (30/60µs)	
			Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs)	125A	500A
			5kA	10kA	20kA	10kA		
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



*Op*

0205

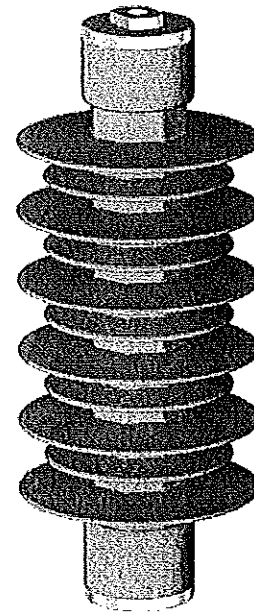
## Discharge Class 1 Surge Arrester – HDA-M

### Generic technical data:

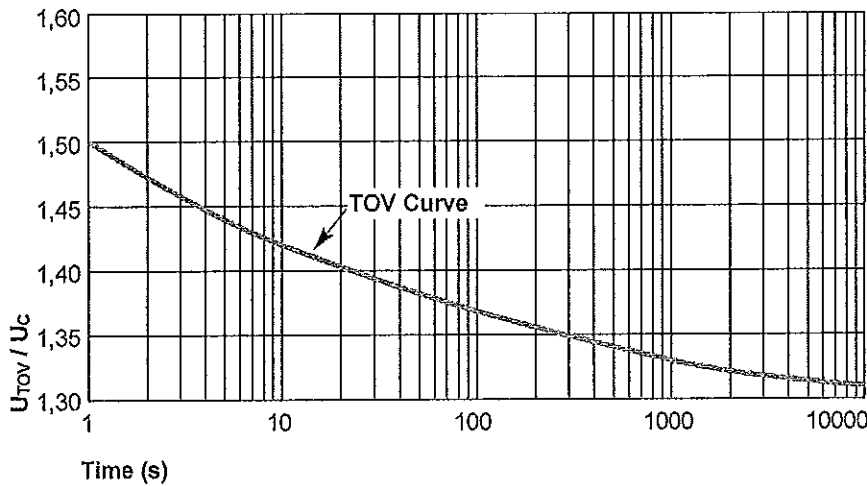
HDA-xxM series	26-41 kV U <sub>c</sub>
Rated discharge current (8/20μs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 1
Operating duty impulse withstand current (4/10μs):	100k A
Long duration current impulse (2000μs):	400 A
10 second temporary overvoltage, (U <sub>TOV</sub> /U <sub>c</sub> ):	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 U <sub>c</sub> 6,8 kJ/kV U <sub>c</sub>
Service conditions Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

### Mechanical strength data

Cantilever	250 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm

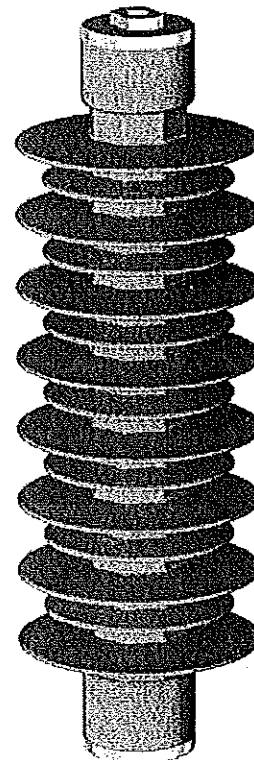


### Temporary Overvoltage (TOV) of HDA-xxM with prior energy



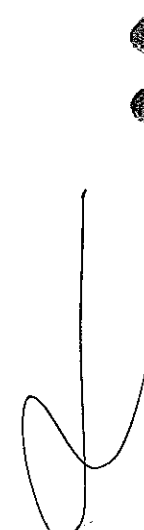
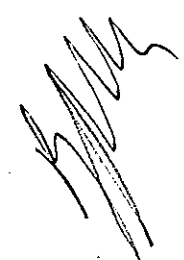

Samples are pre-heated to a temperature of 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2,0 2004. Samples were subjected to a pre-stress equivalent to one high current impulse of 100kA, 4/10 μs as per switching surge operating duty test.

U<sub>TOV</sub> = TOV withstand voltage;  
U<sub>c</sub> = continuous operating voltage



  
**Raychem**

0206



## Discharge Class 1 Surge Arrester – DA1

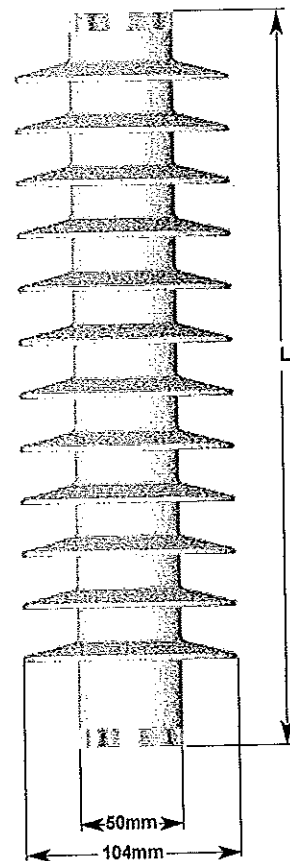
### Protective Characteristics

DA1	U <sub>c</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms				Switching (30/60µs)	
			Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs) 10kA	125A	500A
			5kA	10kA	20kA			
DA1-08A-xxxxxx-l	6,4	8	19,9	21,2	23,2	22,3	15,9	16,9
DA1-10A-xxxxxx-l	8,0	10	24,9	26,5	29,1	27,9	19,9	21,1
DA1-12A-xxxxxx-l	9,6	12	29,9	31,8	34,9	33,4	23,9	25,3
DA1-15B-xxxxxx-l	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-l	134	50	152	329	147	1,2
DA1-10A-xxxxxx-l	134	50	152	329	147	1,2
DA1-12A-xxxxxx-l	134	50	152	329	147	1,2
DA1-15B-xxxxxx-l	160	56	177	404	172	1,4



*[Handwritten signatures and scribbles]*

0207

## Discharge Class 2 Surge Arrester – OCP

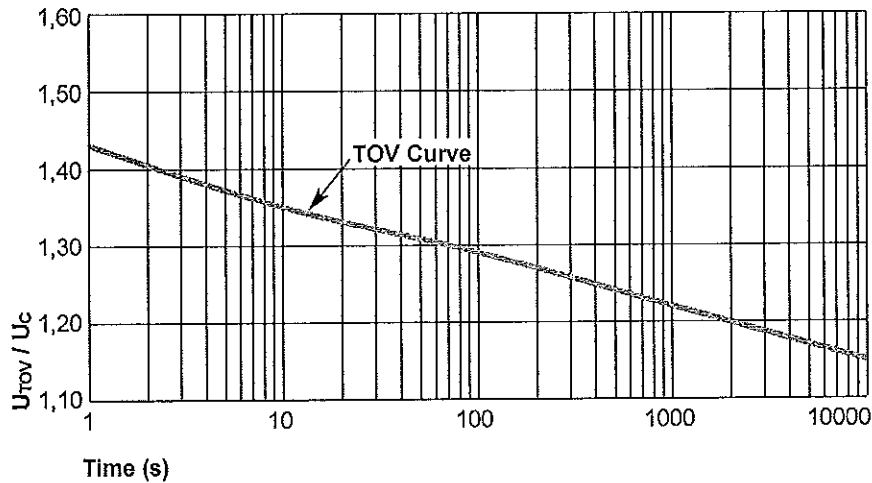
### Generic technical data:

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

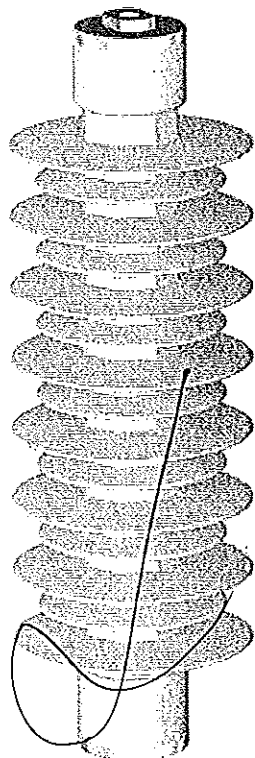
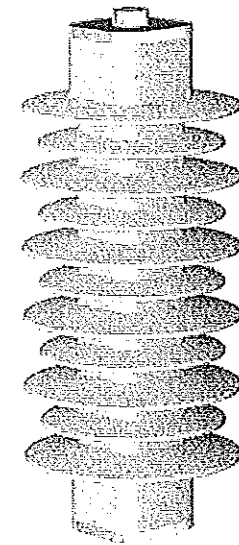
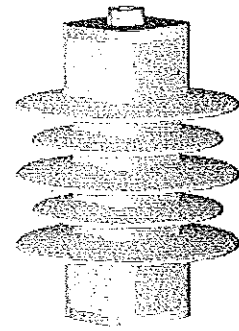
Cantilever	250 Nm
Tensile	2000 N
Torque	50 Nm

### 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.

$U_{TOV}$  = TOV withstand voltage;  
 $U_C$  = continuous operating voltage



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

0208

## Discharge Class 2 Surge Arrester – OCP

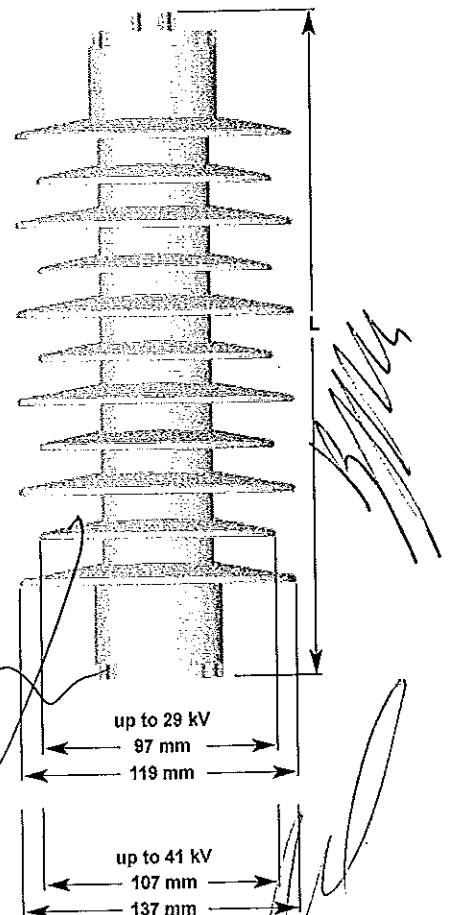
### Protective Characteristics

OCP2	U <sub>c</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms				Switching (30/60µs)	
			Lightning (8/20µs)			Steep lightning (1/20µs) 10kA	125A	500A
			5kA	10kA	20kA			
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



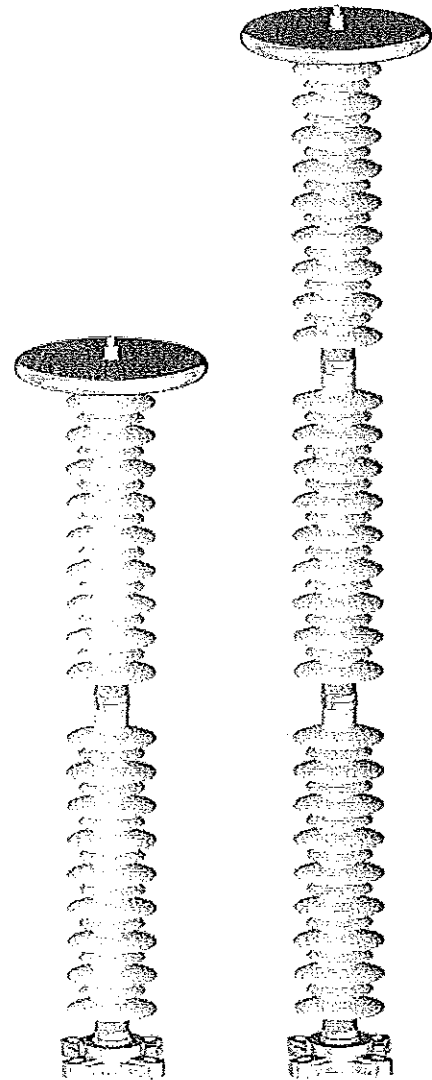
## Discharge Class 2 Surge Arrester – HSR

### Generic technical data:

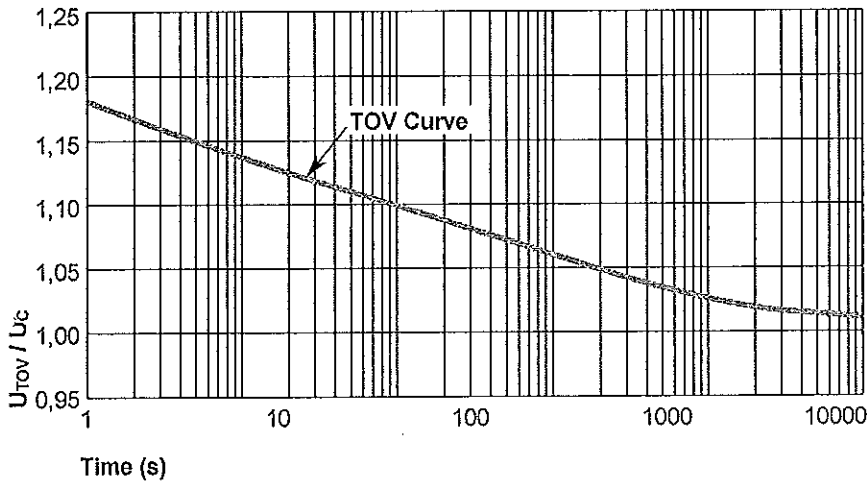
HSR series	up to 110 kV Ur
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 2
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
Long duration current impulse (2000µs):	530 A
10 second temporary overvoltage ( $U_{TOV}/U_c$ ):	1,13
High current short circuit: (pre-failing method) (Safe non-shattering failure mode)	40 kA
Energy 2 long duration impulses	6,0 kJ/kV $U_c$
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



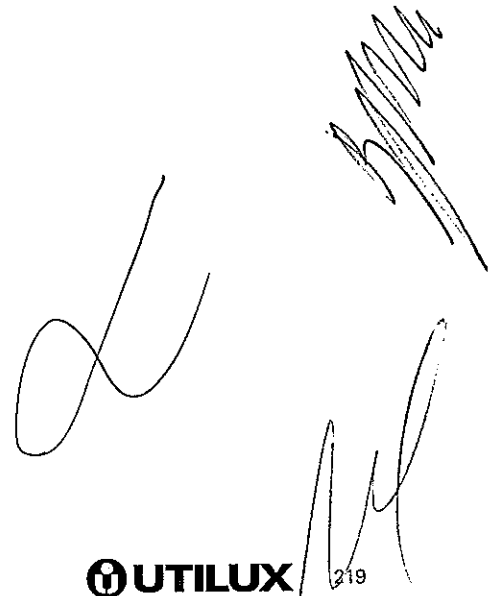
Temperature of samples (pre-heated): 60° C according to IEC 60099-4, Ed 2.0 2004.  
 TOV Curve applies to an arrester which has a pre-stress applied prior to TOV verification. This pre-stress is equivalent to two long duration current impulses of 2000 µs with total energy capability 5.6 kJ/kV  $U_c$ .

$U_{TOV}$  = TOV withstand voltage  
 $U_c$  = continuous operating voltage



Raychem

0210



 UTILUX

### Discharge Class 3 Surge Arrester – PCA

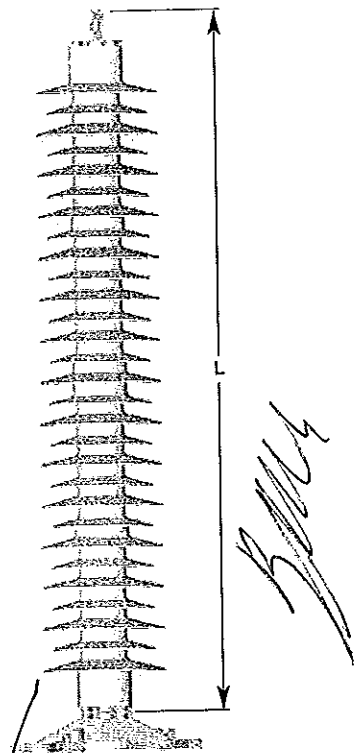
**Protective Characteristics**

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



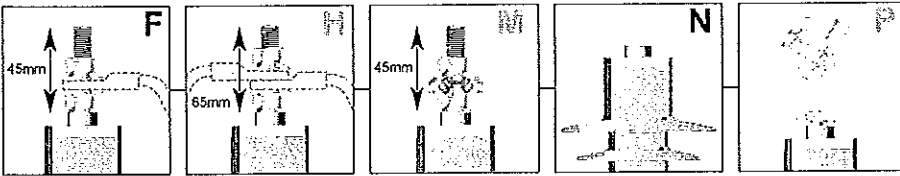
*[Handwritten signature]*

0213

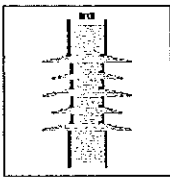
*[Handwritten signature]*

### Accessories for Class 1 Surge Arrester (Type HDA)

Line lead accessories



Arrester Type = Continuous Operating Voltage  $U_c$  in kV



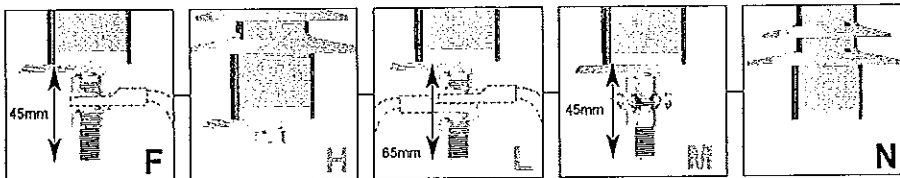
03MA	04MA	05MA	06MA	08MA	09MA	10MA	12MA	14MA
15MA	16MA	17MA	18MA	19MA	20MA	21MA	22MA	24MA
26M	27M	29M	30M	33M	36M	39M	40M	41M

HDA - [ ] - [ ] [ ] [ ]

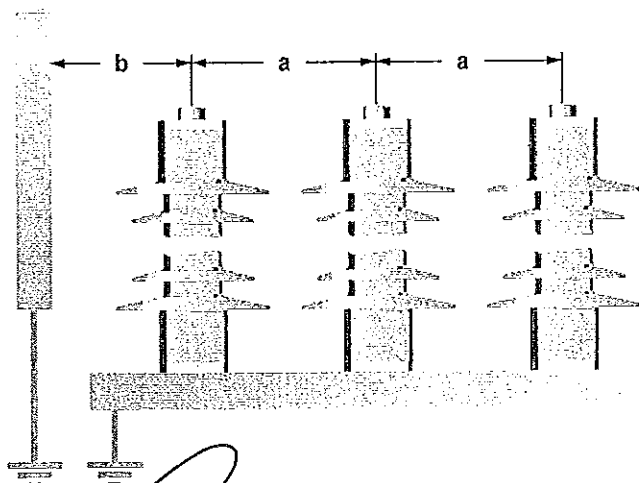
Mounting accessories



Ground lead accessories



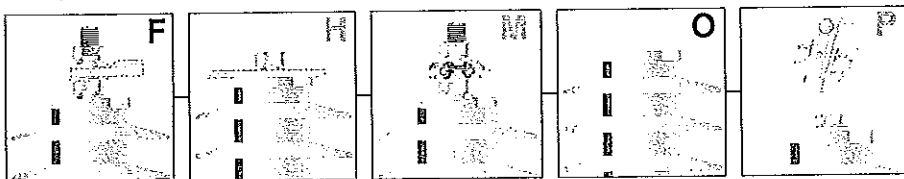
Installation Requirements



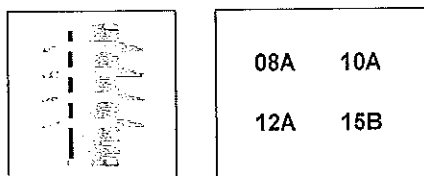
System Voltage $U_0/U$	ph/ph (a)	ph/ground (b)
6/10	185	165
12/20	315	295
20/35	510	490

### Accessories for Class 1 Surge Arrester (Type DA1)

#### Line lead accessories

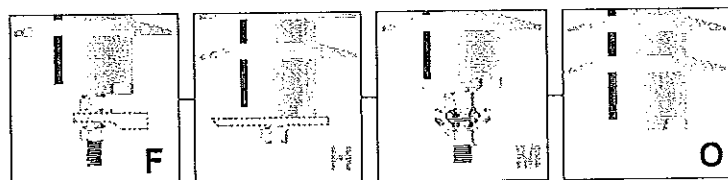


#### Arrester Type = Rated Voltage $U_r$ in kV

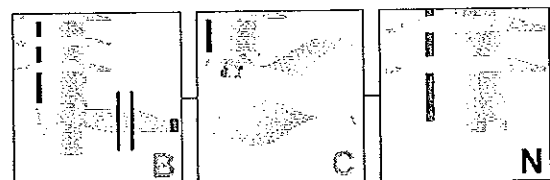


DA1-□-□0□0□0-I

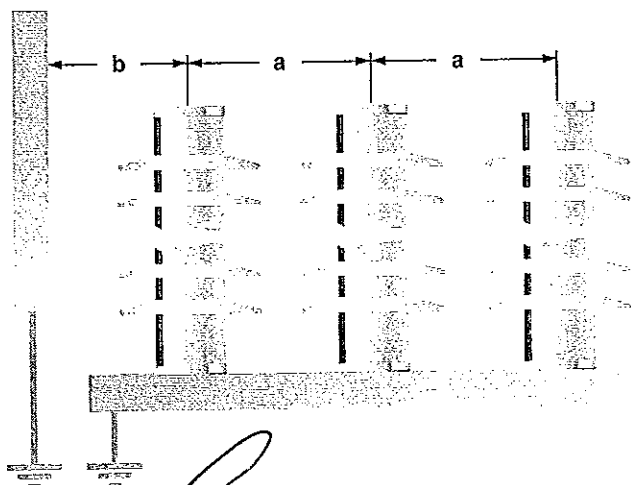
#### Ground lead accessories



#### 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

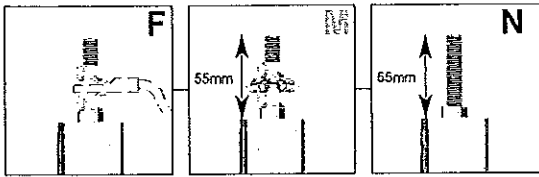
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

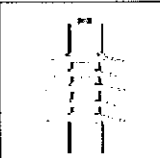
*Handwritten signature*



### Accessories for Class 2 Surge Arrester (Type OCP2)

#### Line lead accessories



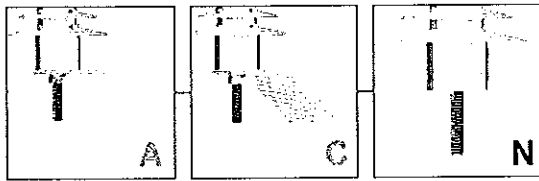
Arrester Type = Continuous Operating Voltage  $U_c$  in kV

	03S	04S	06SA	08S	09S	10S
	12S	18S	20S	21S	24S	27S
	30M	33M	36M	39M	40M	41M

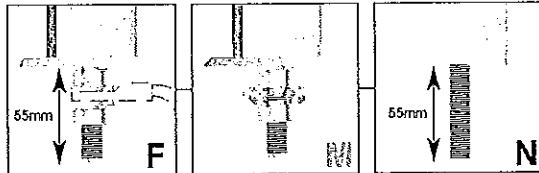
OCP2 -  -  

All accessories with M12 stainless steel studs

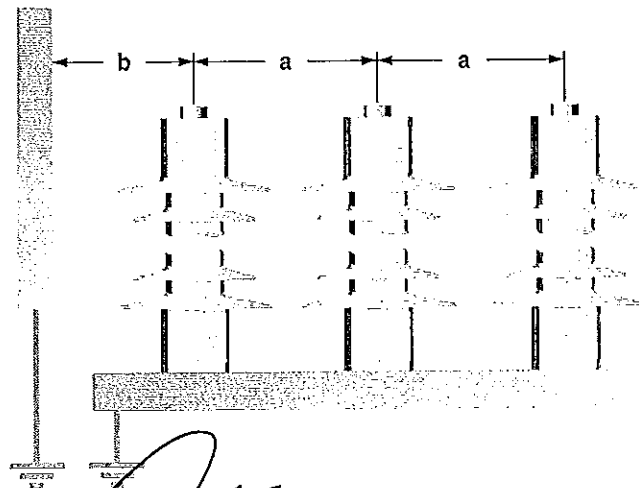
#### Mounting accessories



#### 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

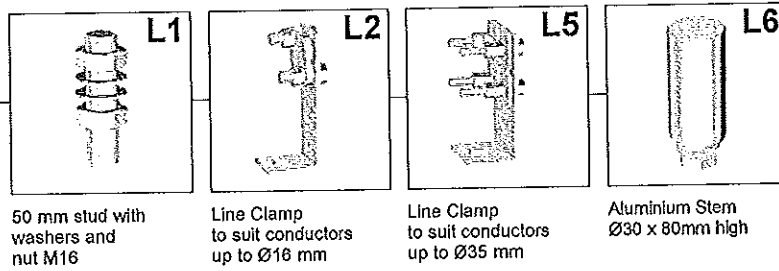
*Handwritten signature*

0216

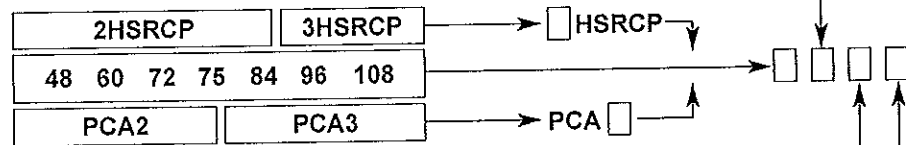


### Accessories for Class 2 and Class 3 Surge Arrester (Type HSR and PCA)

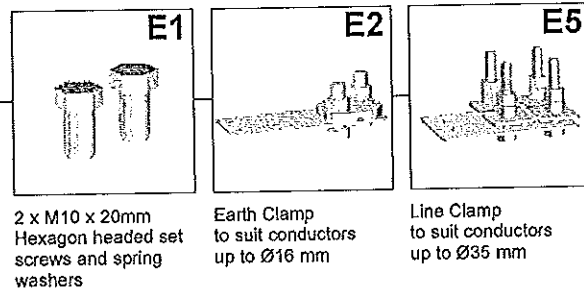
#### Line lead accessories



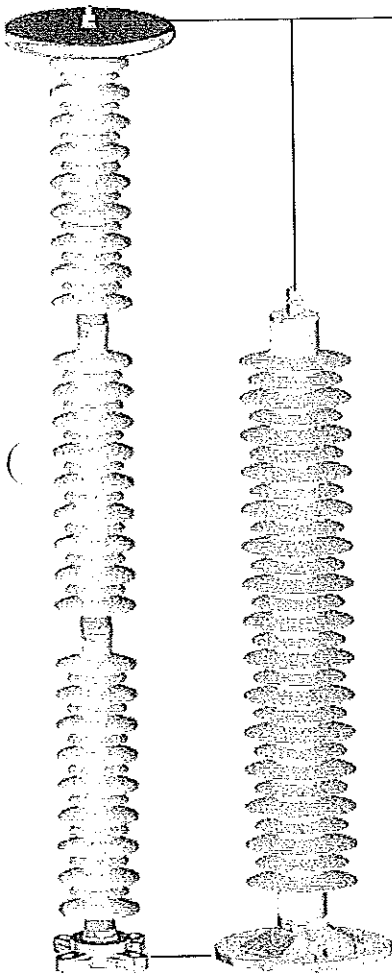
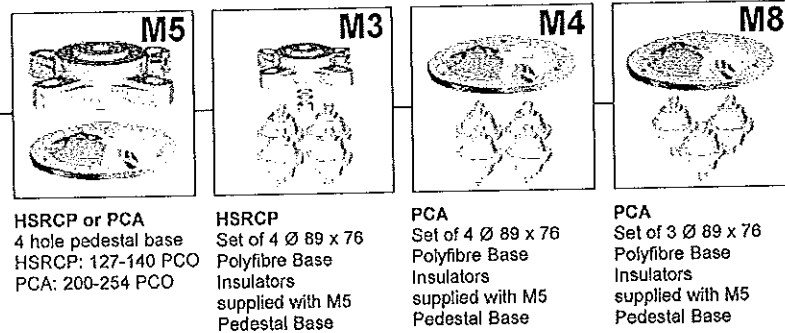
#### Arrester Type = Rated Voltage $U_r$ In kV



#### Earthing accessories



#### Mounting accessories



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

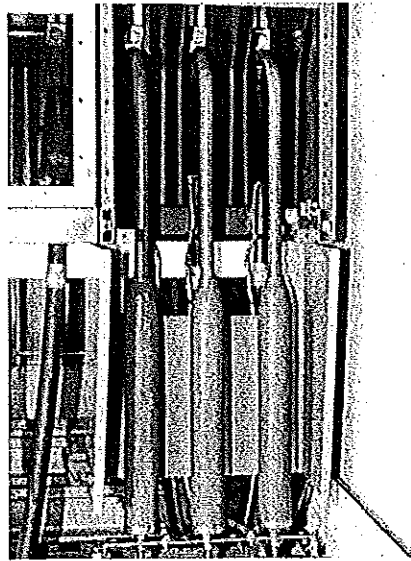
## MV Surge Arresters for Indoor Applications – SPA

In air-spaced insulated switchgear systems

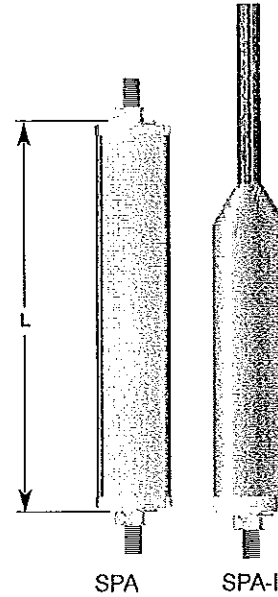
### SPA type

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 high current impulse
	2,6 kJ/kV Uc 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	U <sub>c</sub> kV	U <sub>r</sub> kV	U <sub>res</sub> in kV when tested to impulse waveforms					Switching (30/60µs)	
			Lightning (8/20µs)				Steep lightning (1/20µs)	125A	500A
			5kA	10kA	20kA	40kA			
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

U<sub>c</sub>: Continuous Voltage; U<sub>r</sub>: Rated Voltage; U<sub>res</sub>: Residual Voltage

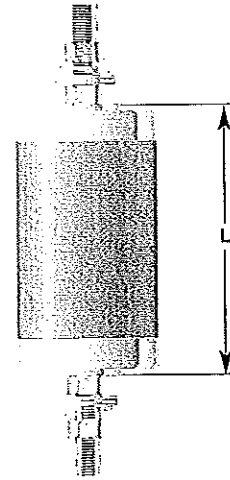
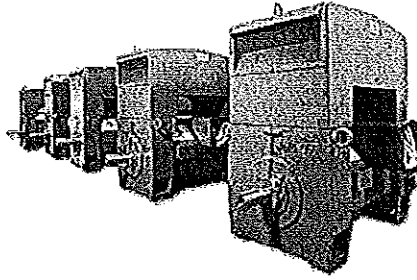
Arresters for other voltages are available on request.

## 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	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
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

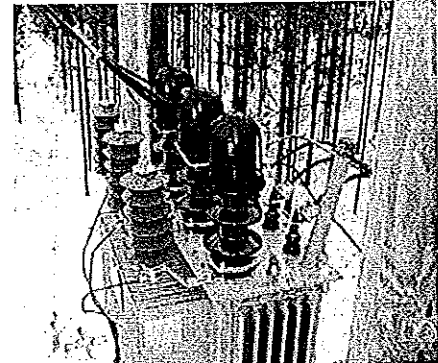
Uc: Continuous Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

Arresters for other voltages are available on request.

## 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.

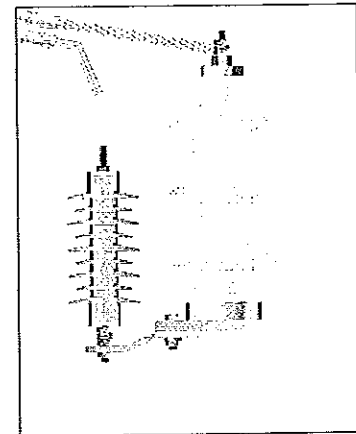
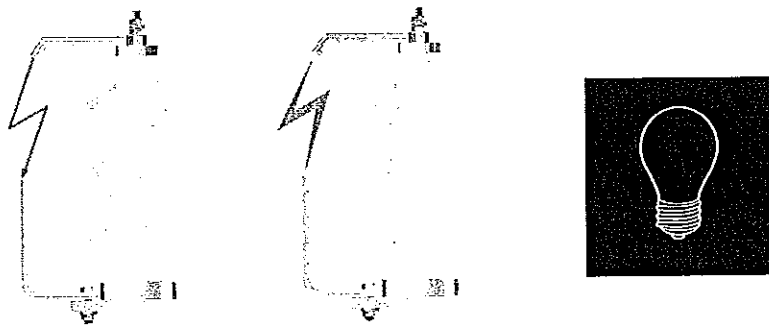
The protection is accomplished by raising the spark-over level of the external series gap to a level that isolates the arrester from power frequency overvoltages and from the worst case switching overvoltages expected on the line which it is applied. The external series gap acts as an isolating apparatus in the event of arrester body failure.



### Without MORE

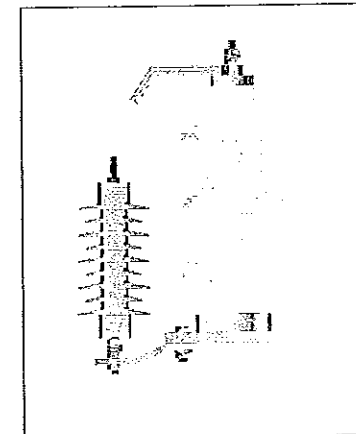
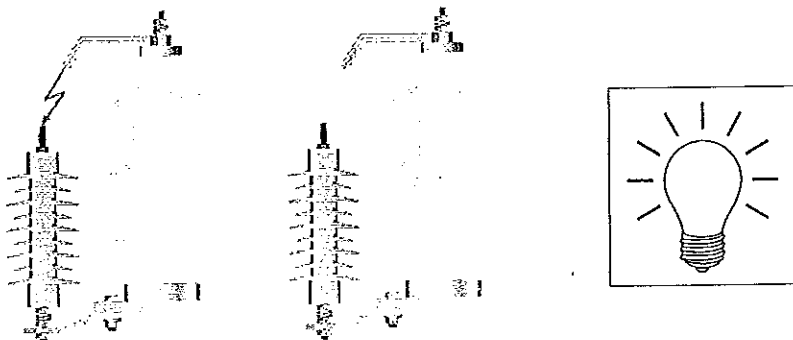
Lightning protection with arcing horns. In case of lightning overvoltage, the system is out of function based on the present voltage.

The pictures below show different constructions of the MORE system.

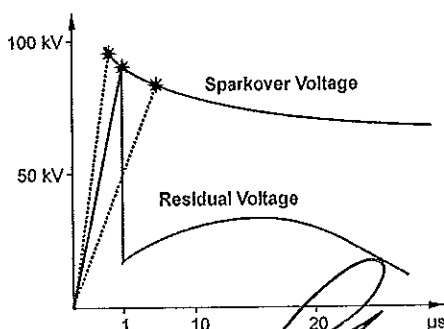


### With MORE

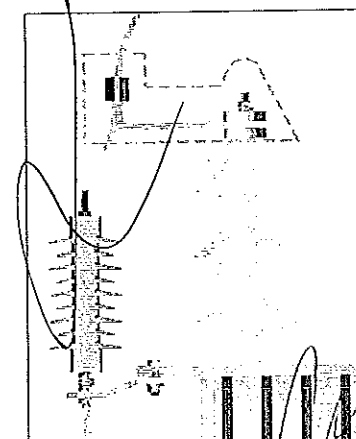
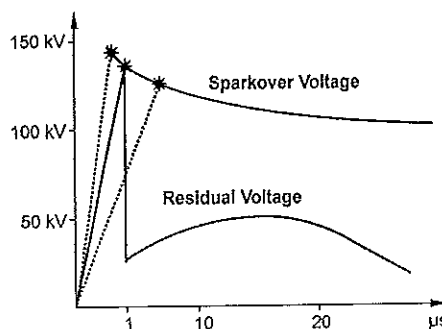
Lightning protection with the MORE arrester. The MORE will be disconnect and the system will be in function.



10 kV System



20 kV System



## Discharge Class 2 Surge Arrester – HSR

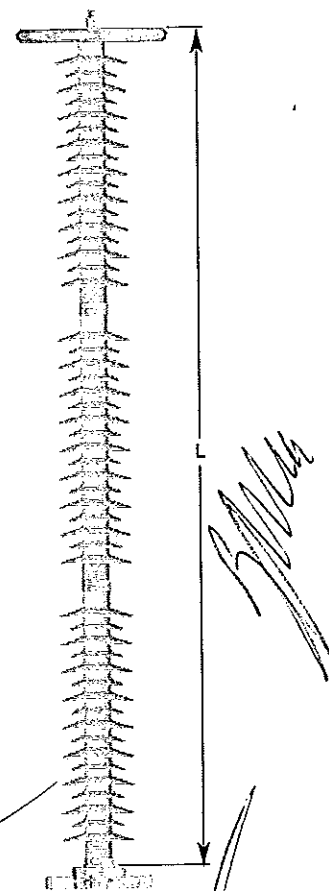
### Protective Characteristics

HSRC	Uc kV	Ur kV	Ures in kV when tested to impulse waveforms								
			Lightning			Steep lightning		Switching			
			(8/20µs) 5kA	10kA	20kA	(1/200µs) 10kA	20kA	(30/60µs) 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



*[Handwritten signature]*

0211

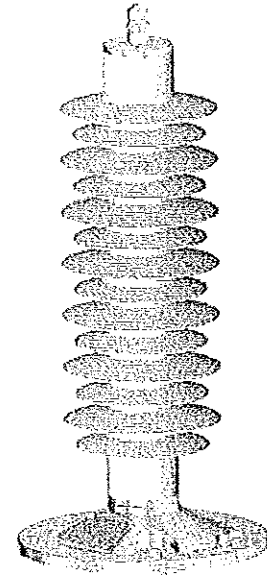
## Discharge Class 3 Surge Arrester – PCA

### Generic technical data:

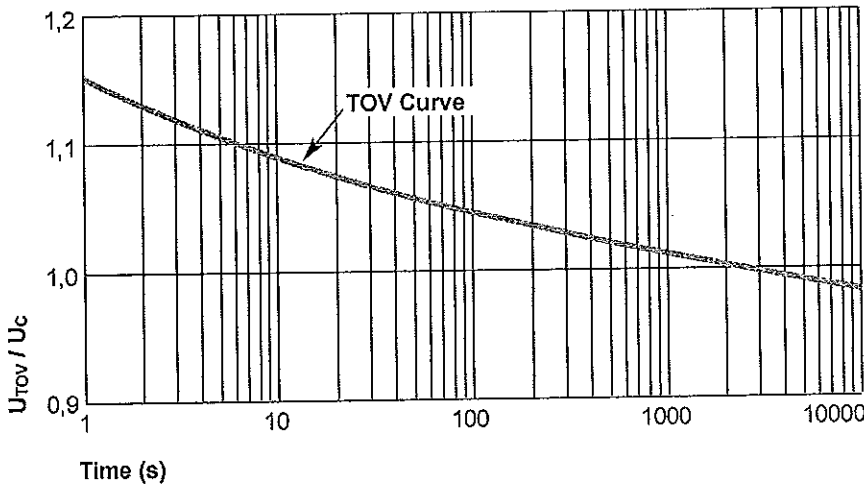
PCA series	up to 110 kV Ur
Rated discharge current (8/20µs):	10 kA
Line discharge class according to IEC 60099-4	Class 3
Operating duty impulse withstand current (4/10µs):	100 kA
Long duration current impulse (2000µs):	640 A
10 second TOV (UTOV/UC):	1,15
High current short circuit: (pre-failing method) (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



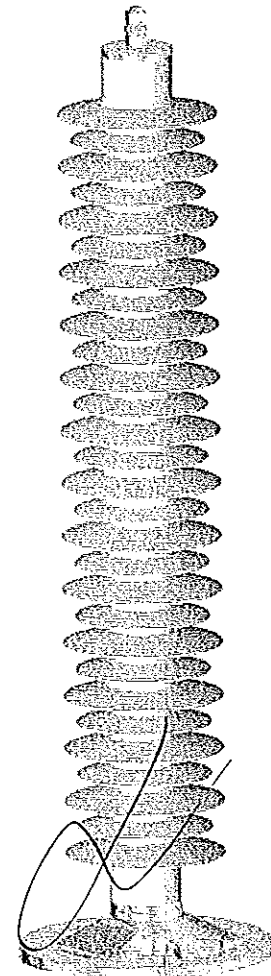
### Temporary Overvoltage (TOV) of PCR with prior energy



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<sub>TOV</sub> = допустимое напряжение в соответствии с нагрузочной характеристикой "TOV";

U<sub>C</sub> = наибольшее длительно допустимое напряжение




Raychem

0212

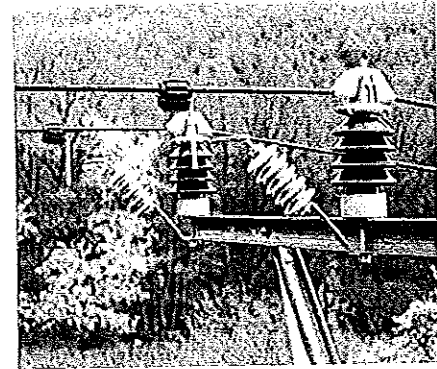
 UTILUX

## 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 U <sub>c</sub>
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	1,5 kJ/kV U <sub>c</sub>
	high current impulse	3,6 kJ/kV U <sub>c</sub>
Service conditions	Ambient temperature:	- 60°C to + 60°C

#### Mechanical strength data

Cantilever	150 Nm
Torque	45 Nm

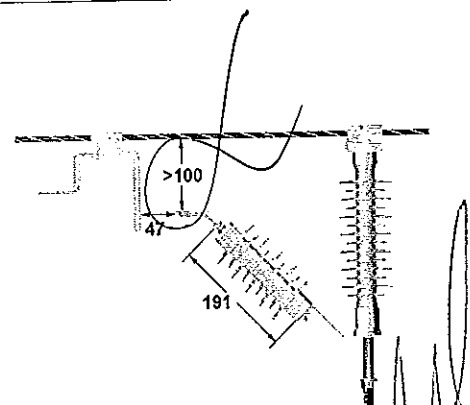
#### Protective Characteristics

CLX	Um kV	U <sub>res</sub> 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; U<sub>res</sub>: 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

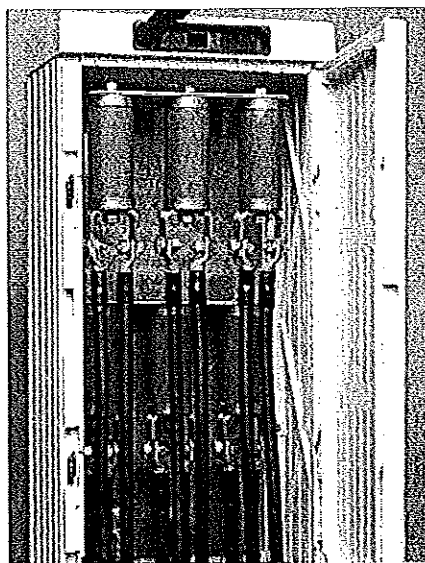


Typical setup for Um 12 kV

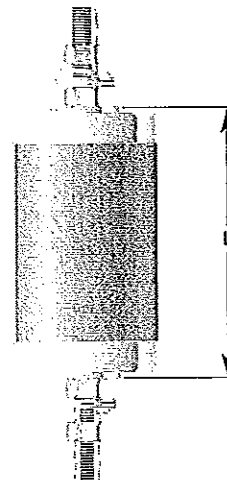
## Tyco Electronics MV Surge Arresters for cable sheath protection system – CPA

### 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> /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

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	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
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

U<sub>c</sub>: Continuous Voltage; U<sub>r</sub>: Rated Voltage; U<sub>res</sub>: Residual Voltage



## MV Surge Arresters for D.C. and A.C. Railway Applications

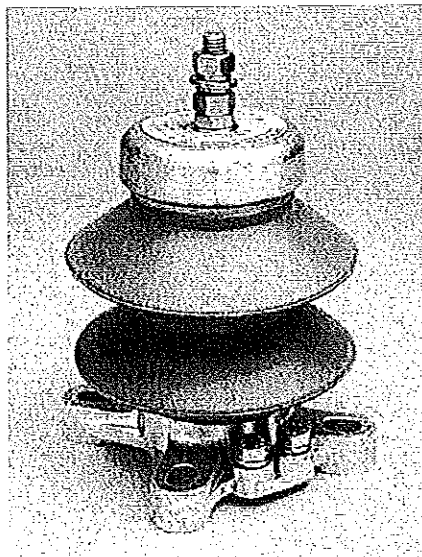
### For D.C. Applications Type HE 60

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	Us kV	Ur kV	Ures 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	

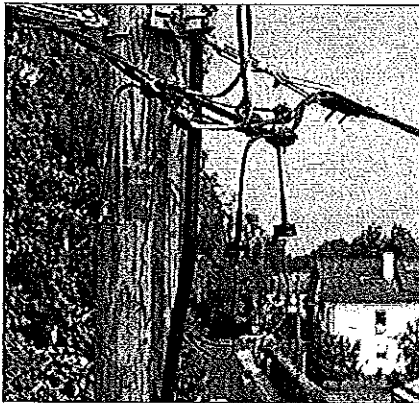
Us: System Voltage; Ur: Rated Voltage; Ures: Residual Voltage

#### 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.

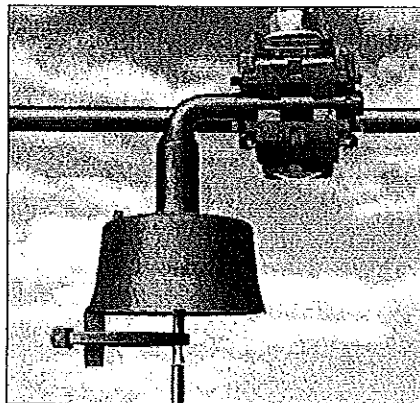
## Metal Oxide Arresters for Applications in Low Voltage Networks LVA and MOSIPO



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.

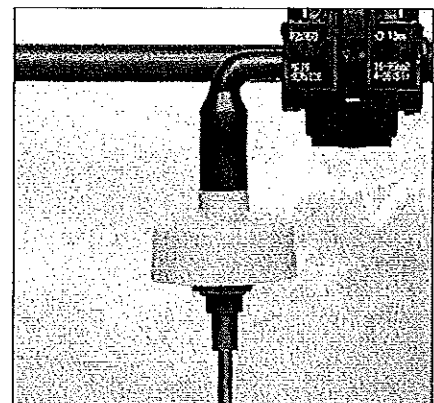
Two different types of arresters are available which are both tested according to Class II of IEC 61643-1 + Amd. 1 / EN 61643-11.



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:**

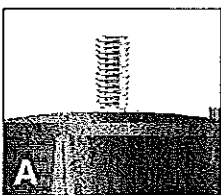
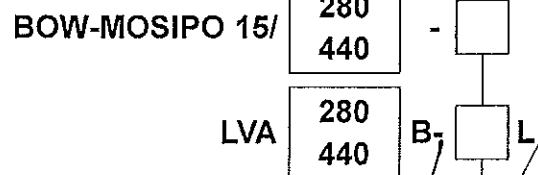
- Silicone housing
- At disconnection the ground lead will be separated from the housing and the disconnection event is clearly visible

**LVA:**

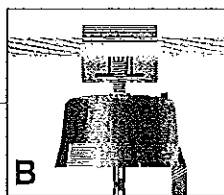
- Sturdy, weatherproof polymer housing
- At disconnection the ground lead remains in position and it is easy to spot coloured plate hanging down from the arrester

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

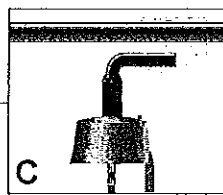
Ordering description for surge arrester and accessories



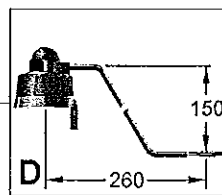
**A**  
Line connection  
Threaded bolt  
M8x16



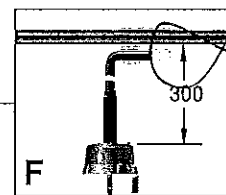
**B**  
Clamp for bare  
conductors  
16mm<sup>2</sup> up to 120mm<sup>2</sup>



**C**  
Insulated right angle  
adapter to fit to  
piercing connectors



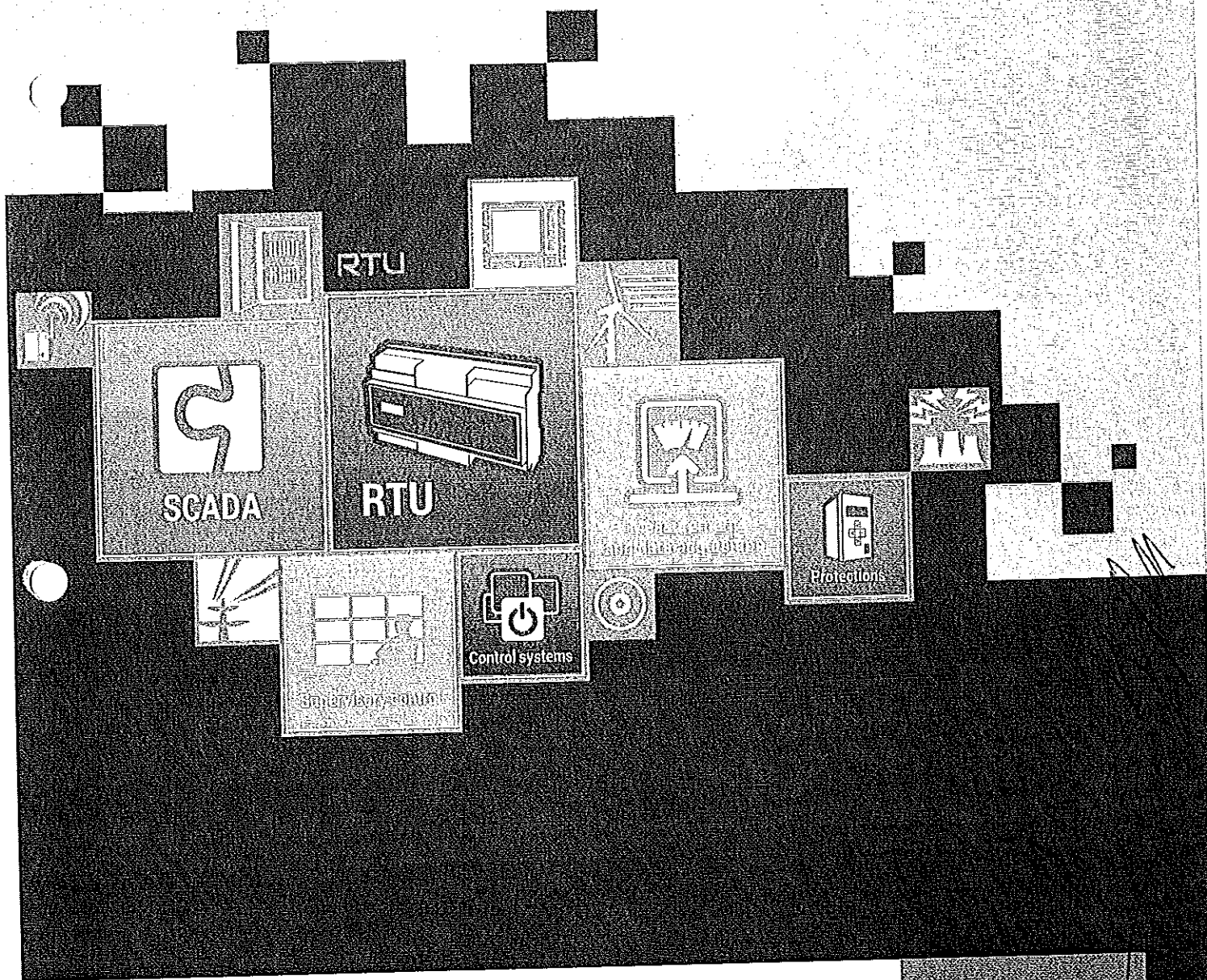
**D**  
Insulated adapter  
with bird cap to fit to  
transformers



**F**  
Insulated flexible line  
lead to fit to piercing  
connectors



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



0225

Products for power industry

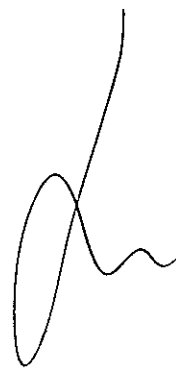
Catalogue

# Content

RTUs for control, protection, data acquisition and communication.....	1
Compact RTU.....	11
Modular RTU.....	21
Signaling and HMI panels.....	49
RTU accessories.....	53
Testing devices.....	57
Redundant power supply RPS II.....	63
Other electronics.....	71
SW support.....	75
SCADA SW Mikrodispečink.....	81

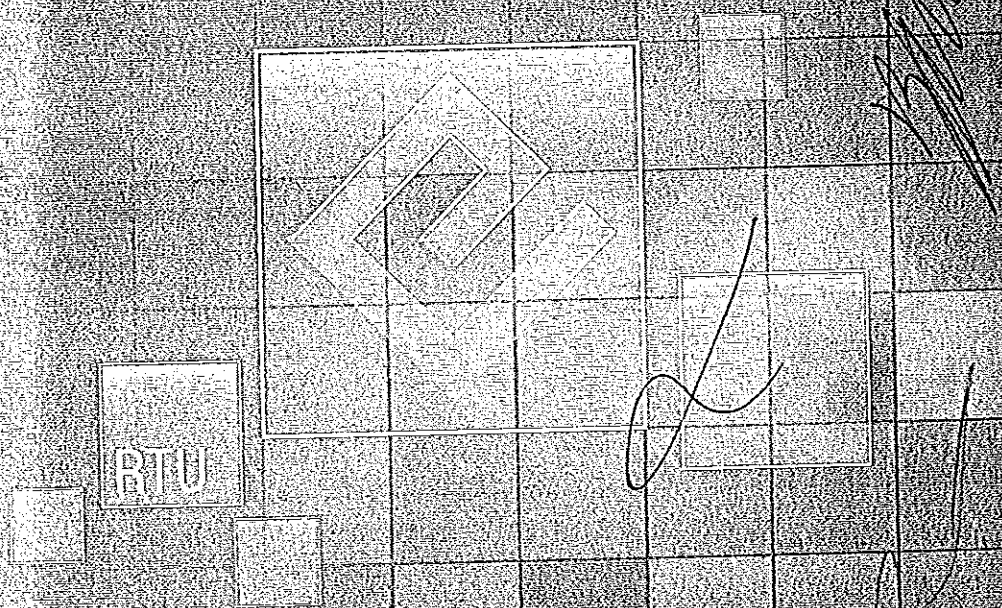


0226





# RTUs for control, protection, data acquisition and communication

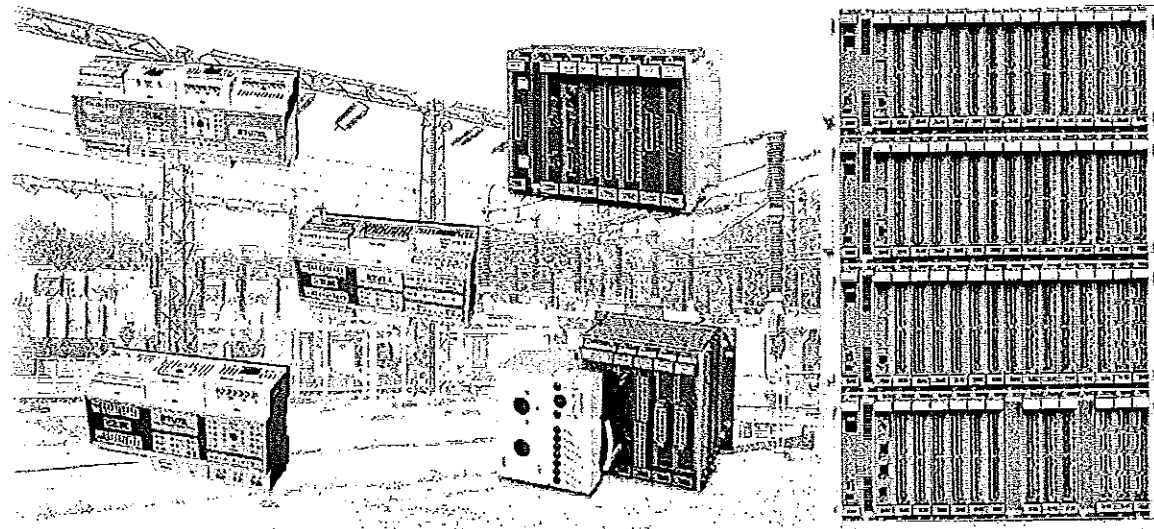


*[Handwritten signature]*

0227



## Basic information about ELVAC RTU products



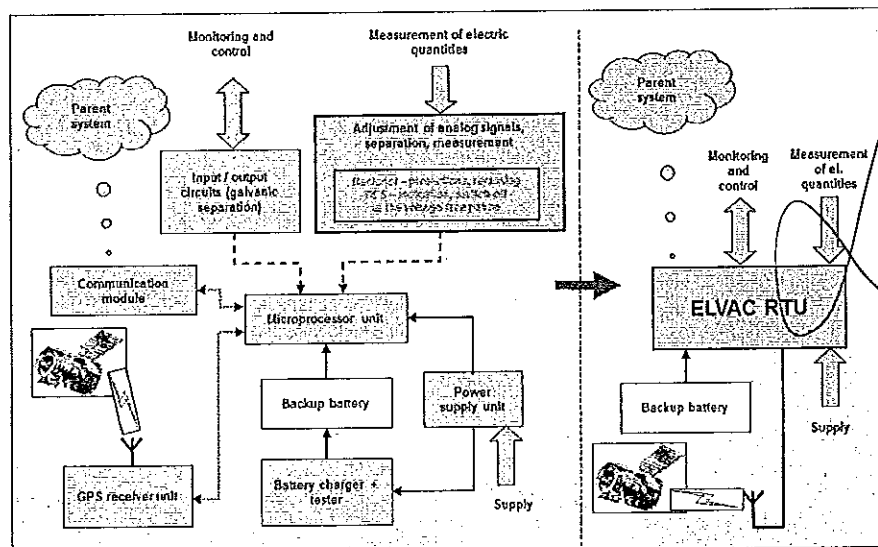
ELVAC RTU units are developed and produced directly in ELVAC a.s. and their features are a result of the knowledge and experience gained since the 1990s. Thanks to long-term cooperation with experts and perception of user needs we created devices that meet the highest demands of the energy field. Our 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.





RTUs for control, protection, data acquisition and communication

## Compact and modular conception

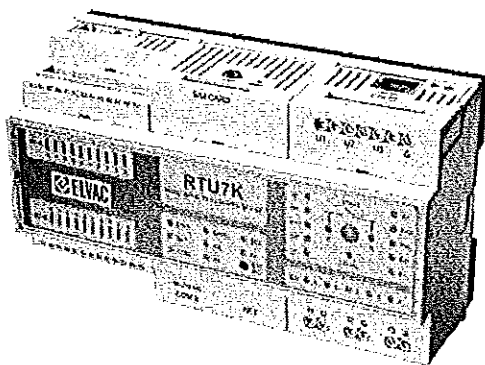
In principle, ELVAC RTU products are divided into two basic groups: Compact and modular RTU. From the user's perspective, they are fully compatible with the same software basis. The differences mainly concern the hardware capabilities of the various types and the resulting installation issues.

### 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.



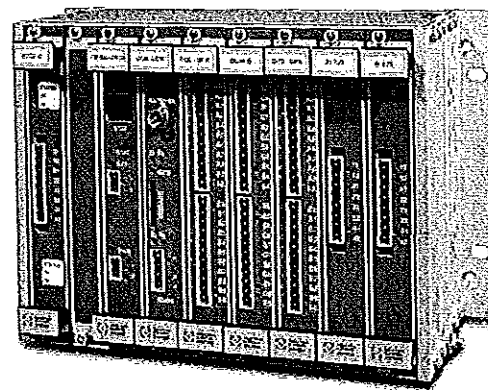
### Modular RTU features

- ☒ 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.







## 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, 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,  $U_0$ ,  $I_0$  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

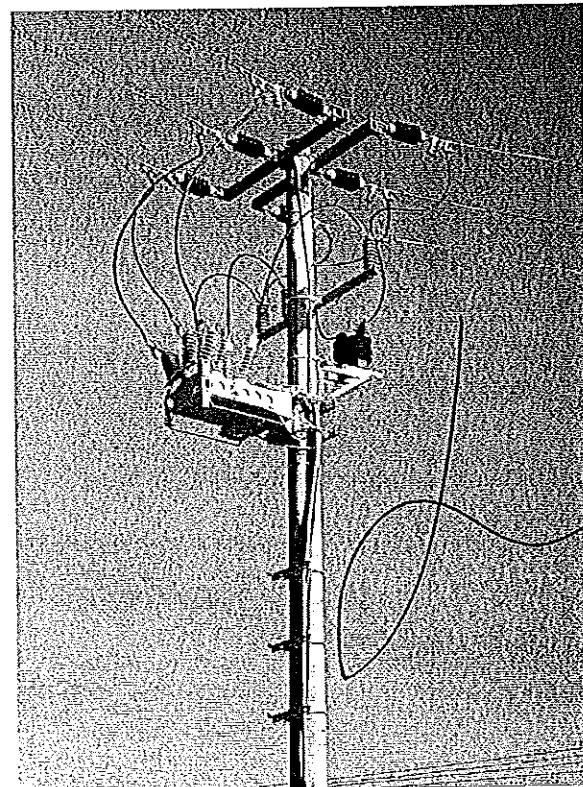
With this feature it can be defined a new functionality in our RTU without modification of the firmware. The input values in the expressions can be measured quantity, signal or constant. RTU behavior can thus be adjusted by the user to suit the given application.

## Protections and automation functions

Very interesting feature of ELVAC RTU are a 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*





RTUs for control, protection, data acquisition and communication

## 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.

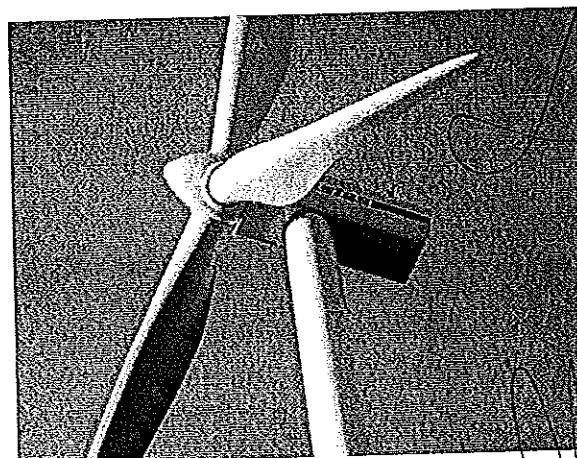
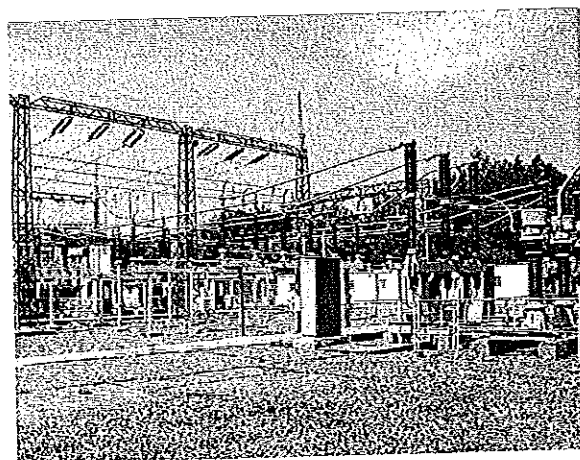
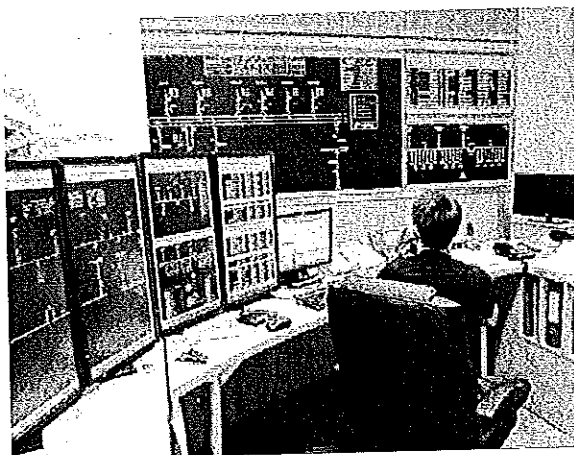
The modular and compact versions include an integrated battery charger and regularly inspects the capacity of the battery and also have an integrated function for battery protection against excessive discharging. If necessary, i.e. for backup of motor drives of switching elements, the configuration can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

## 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

Temperature sensors are available for checking of the environment in which the ELVAC RTU units operate. In this way, RTU itself can control the heating or cooling of the 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.



*Handwritten signature or scribble*





## 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.

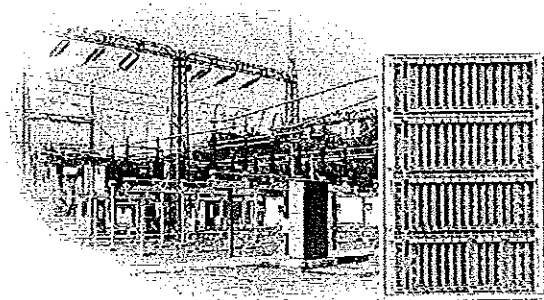
The growing demand for intelligent networks (SMART GRID) in relation to the growing ratio of renewable energy sources, calls up the requirements for information about the status of the network. It is more important not only to indicate problems when they occur, but to prevent them and this can only be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



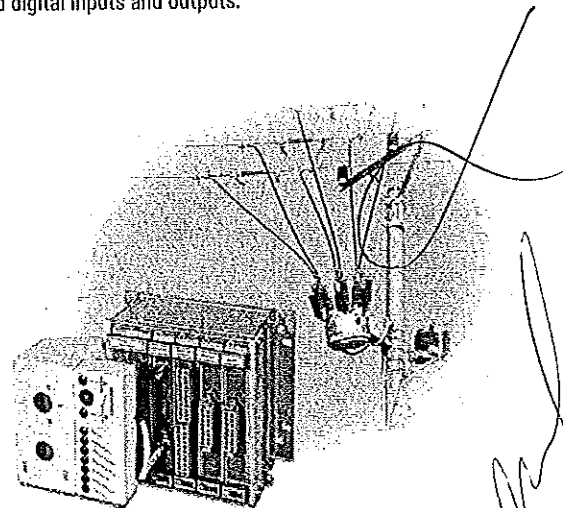
connected and cascaded into larger system and some of the units can be designated as data concentrator which communicates with the higher system (SCADA). Due to the extensive communication abilities, our RTUs can be used in new installations, but also for retrofitting.

#### 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.



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



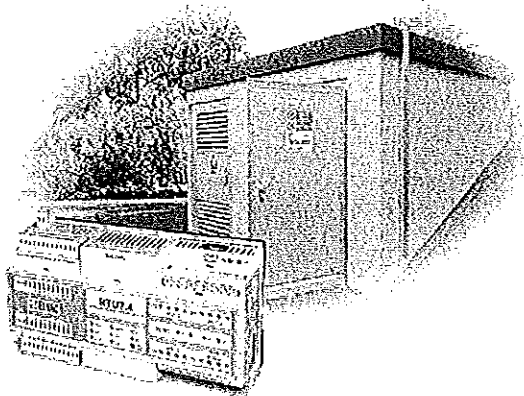
### Cable networks

- ☒ 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.).

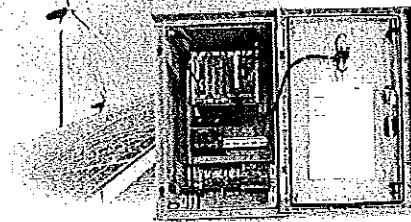


### Dispatching control of renewable energy sources

#### 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.

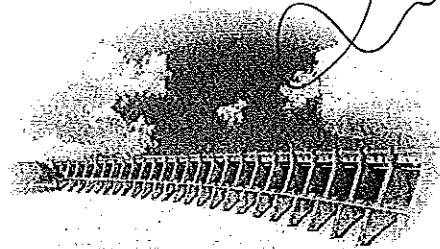
RTU7KL units are most frequently used for these applications, or alternatively similar configurations of the modular RTU7M, where further sensors or required interfaces can be added due to the wider selection of cards.



### 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.



RTUs for control, protection, data acquisition and communication





## Enterprise energetics

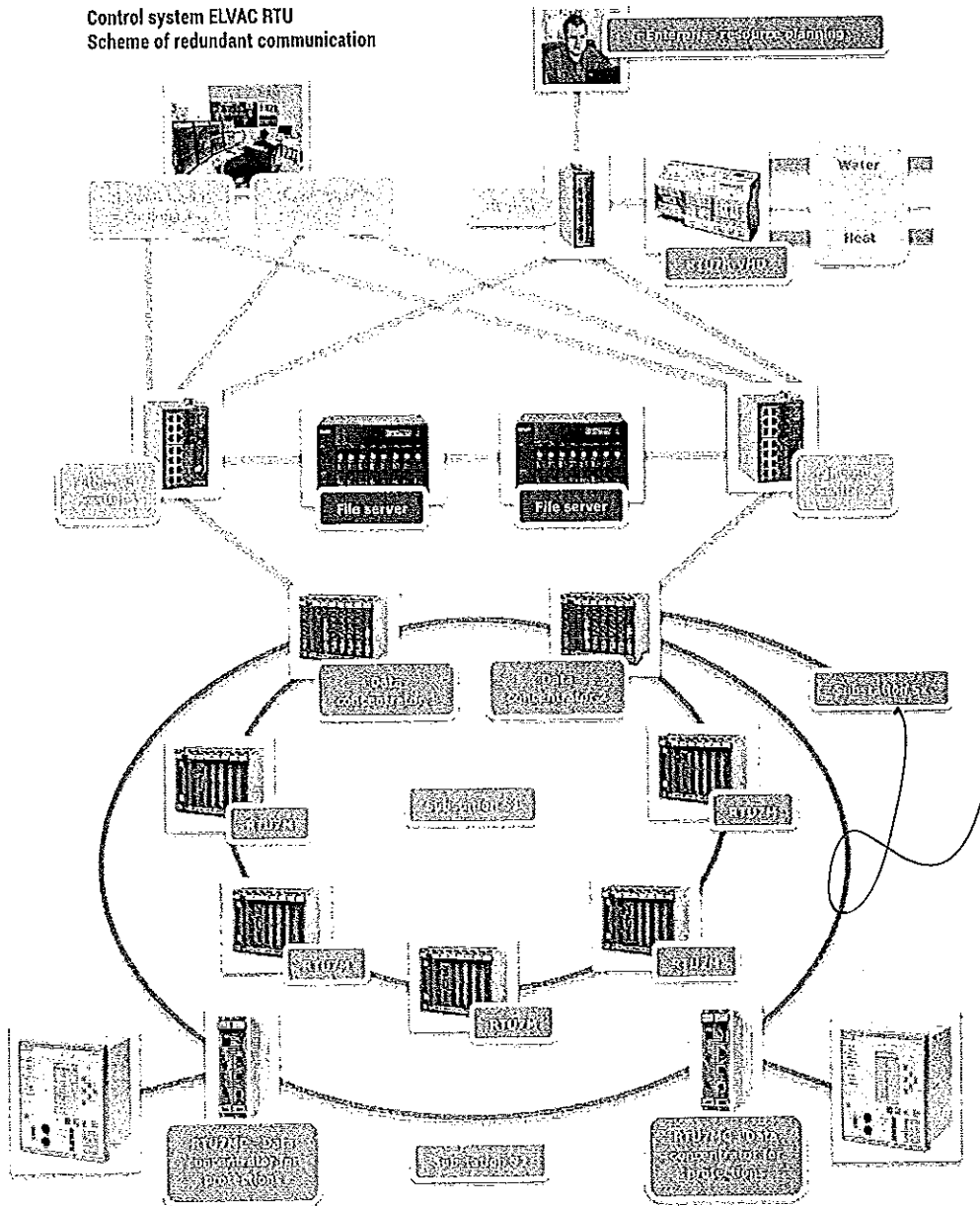
Energies are the basic input into production and therefore it is very important to monitor these resources and to control the processes of their management. The basic and the most frequently used resource of energy in companies is, of course, electricity and in this area the principles of control are 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 Mikrodisepečink SCADA system, redundant power supplies, large screens with rear projection or multi-displays.

Control system ELVAC RTU  
Scheme of redundant communication



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



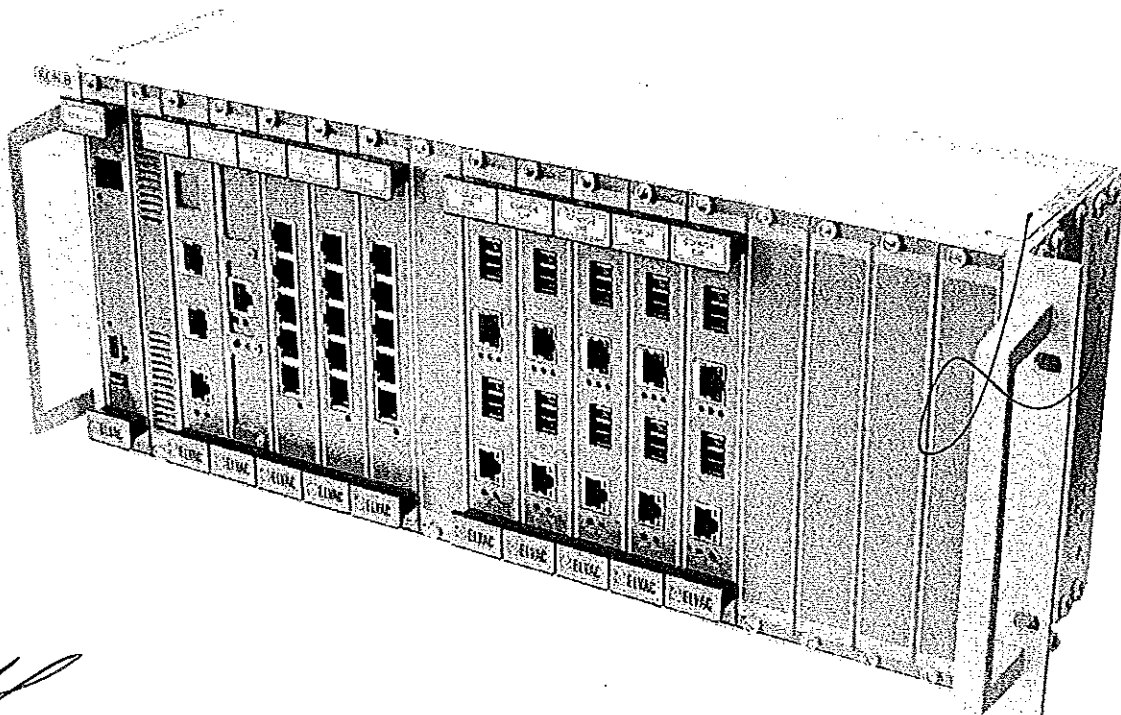
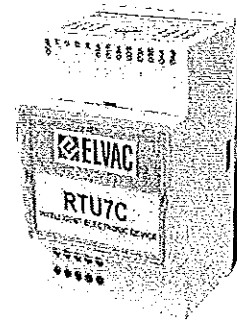
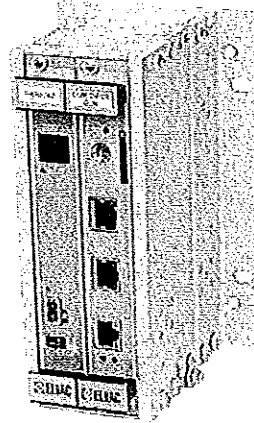
### Other applications

**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 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.



RTUs for control, protection, data acquisition and communication

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



Notes

Lined writing area with horizontal lines and a dashed midline.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



Compact RTU



Compact RTU

*[Handwritten signature]*

0237

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

C

C





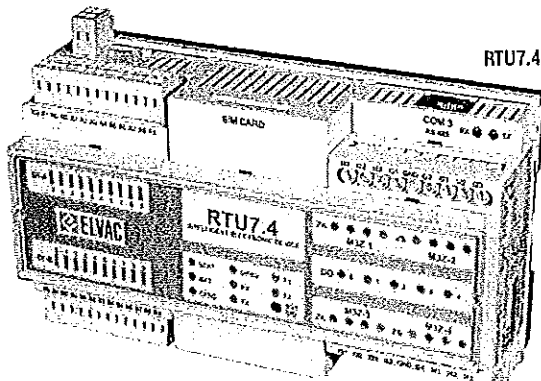
# RTU7.4 (PC2) – control and communication unit, measurement 4 × 3I

## 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.



## 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, 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,
- ☒ 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.

## Technical specification

Current inputs	4 × (3 × 20 mA AC/DC)
Digital inputs	20 × optocoupler, active or passive inputs, excitation voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact), 1 × relay (changeover contact)
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, 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)

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





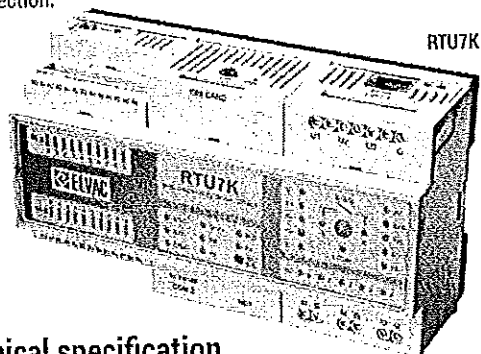
## RTU7K (PC2) – control and communication unit, measurement 3V + 3I

### 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, 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,
- ☒ 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, excitation voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact), 1 × relay (changeover contact)
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, 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)



# RTU7K SE – control and communication unit, measurement 4V + 4I

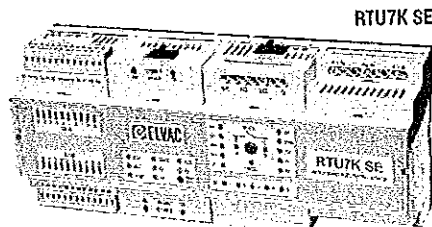
## Unit description

The RTU7K SE unit is a new generation of compact RTUs for remote monitoring of energy networks and other areas with high demands for reliability and robustness. The unit uses a new type of the CPU and A/D converter with higher measurement accuracy (according to the configuration of analogue inputs up to 0.2% - 0.3 % of the measuring range). The number of analogue inputs is expanded to 8, which enables, for example,  $I_0$  and  $U_0$  direct measurement.

New intelligent battery charger can charge a battery within the whole range of power supply voltages. The RTU7K SE provides protective and automation functions and is able to record the waveforms of signals on analogue inputs triggered from fault events. Remote downloading of records, parameterization and FW upgrades are a matter of course.

## Typical applications

- ☒ reclosers and disconnectors control,
- ☒ measurement of P, Q, U, I
- ☒ monitoring and control of renewable sources or MV/LV substations
- ☒ indicator of fault currents
- ☒ protection



RTU7K SE

## Basic features of unit

- ☒ 16 × digital input, periodical evaluation and filtering of input changes,
- ☒ 16bit three-phase measurement of voltages and currents, periodical evaluation of values,
- ☒ 8 × relay output, automation functions,
- ☒ auxiliary contact ON REL, useful 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,
- ☒ controlled charging of backup battery 12 V or 24 V, periodical testing of battery status (capacity),
- ☒ measured values evaluation in time with option of waveform recording,
- ☒ 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 interfaces RS-232/422/485, Ethernet, GPRS/EDGE/UMTS, CSD,
- ☒ supported communication protocols – MODBUS, HIOCom2, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, FTP, HTTP, 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

Availability Q3/2015

Voltage inputs	Optional 4 × 100 V AC (DC) or 4 × 230 V AC (DC) or inputs for capacitive sensors and others
Current inputs	Optional 4 × 20 mA AC (DC) or 4 × 1 A AC (DC) and others
Digital inputs	16 × optocoupler, active or passive inputs, excitation voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	8 × relay (NO contact)
Communication interfaces	Ethernet LAN, GPRS/EDGE/UMTS, RS-232/422/485
Antenna connector	SMA
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)



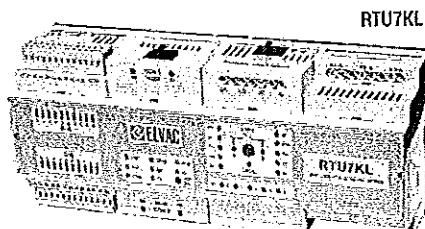
# RTU7KL (PC2) – control and communication unit, measurement 3V + strengthened 3I

## 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.



## 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, 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,
- ☒ 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.

## Technická specifikace

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, excitation voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact), 1 × relay (changeover contact)
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, 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)





# RTU7C – control and communication unit

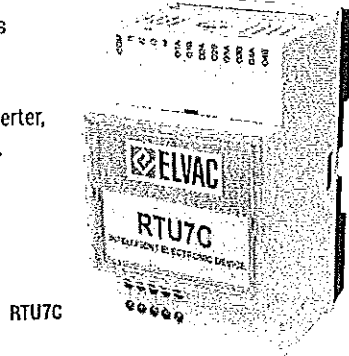
## Unit description

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

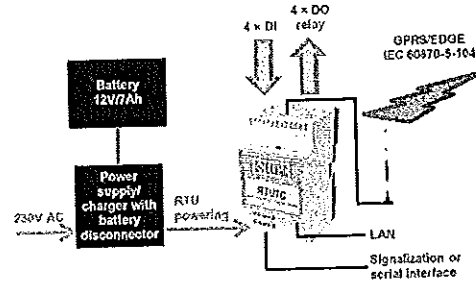
- ☒ connection of devices without necessary communication,
- ☒ communication converter,
- ☒ communication gate.



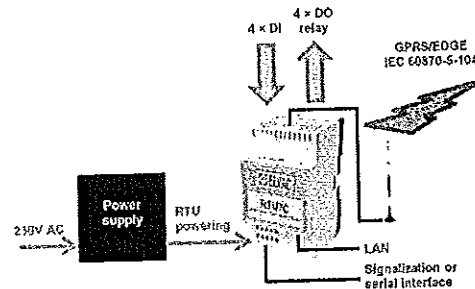
## Basic features of unit

- ☒ 4 × digital inputs,
- ☒ 4 × relay outputs ,
- ☒ external power supply 10 V DC to 30 V DC,
- ☒ communication interfaces - GPRS/EDGE/UMTS, 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



## Technical specification

Digital inputs	4 × optocoupler, active or passive inputs, excitation voltage 24 V (optionally 12 V)
Digital outputs	4 × relay (NO contact)
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, 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

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





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

### Unit description

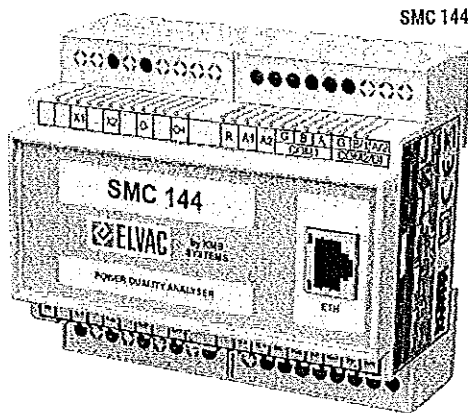
All four products are designed for remote monitoring of electricity in power lines and its quality in class S. These devices have not display, so it is cost optimized solution for the applications with SCADA system, where local reading of data is not used.

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 (4x1 p, 3p-wye, 3p-delta),
- ☒ energy meter supports 3 tariffs, single and threephase 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 (only SMC 133 and SMC 144),
- ☒ internal battery for 1 hour power backup (only SMC 133 and PA 133),
- ☒ optionally 2 × digital input, 2 × 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 × 8 to 620 V <sub>LN</sub> or 6 to 360 V <sub>LN</sub> (wye, delta, aron)
Voltage inputs SMC 144 and PA 144	4 × 4 to 500 V <sub>LN</sub> or 2.3 to 285 V <sub>LN</sub> (wye, delta, aron)
Current inputs	3 or 4 × 100 mA AC
Digital inputs	Only SMC 144 and PA 144 - optionally 2 × DI (12-24 V)
Digital outputs	Only SMC 144 and PA 144 - optionally 2 × 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 280 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 × 90 × 58 mm (W × H × D)
Ingress protection	IP20





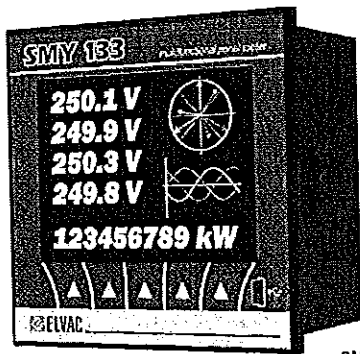
# SMY 133 – power monitor and data logger with display

## 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.



SMY 133

## 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 threephase 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.

## 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





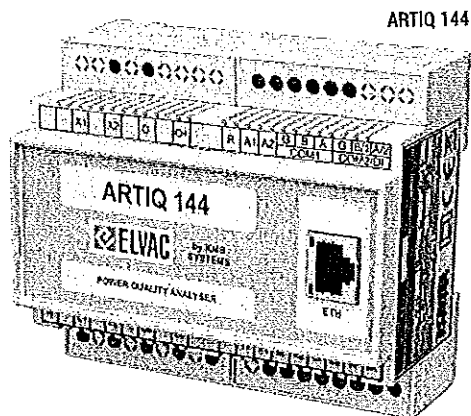


## ARTIQ 144 – class A power quality analyser

### 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 threephase 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 x digital input, 2 x 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 x 1 to 1125 V <sub>LN</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 x 100 mA AC
Current inputs overload	permanently 2 x I <sub>n</sub> , surge 10 x I <sub>n</sub> for 1 s
Digital inputs	Optionally 2 x DI
Digital outputs	Optionally 2 x 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 x 90 x 58 mm (W x H x D)
Ingress protection	IP20





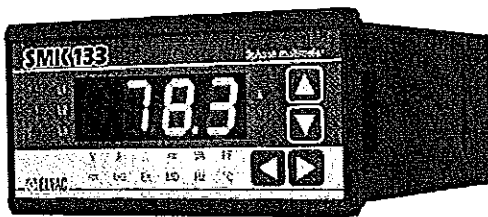


## SMK 133 – multifunctional 3-phase panel meter

### Unit description

The SMK 133 is simple 3-phase multimeter designed for measuring and monitoring of line/phase voltages, currents, power, energy, PF, harmonics in single-phase and three-phase LV, MV and HV networks. Built-in temperature sensor allows to measure temperature in place of installation.

With an optional communication interface it can be used for remote monitoring application connected to some supervisory computer or a SCADA system. SMK 133 is very cost effective solution, which allows using this device for each outlet. Together with some other types of ELVAC RTUs it can create a complete system of monitoring and control on primary and secondary side of substations.



SMK 133

### Typical applications

- ☒ General metering applications.
- ☒ Online monitoring of outlets.

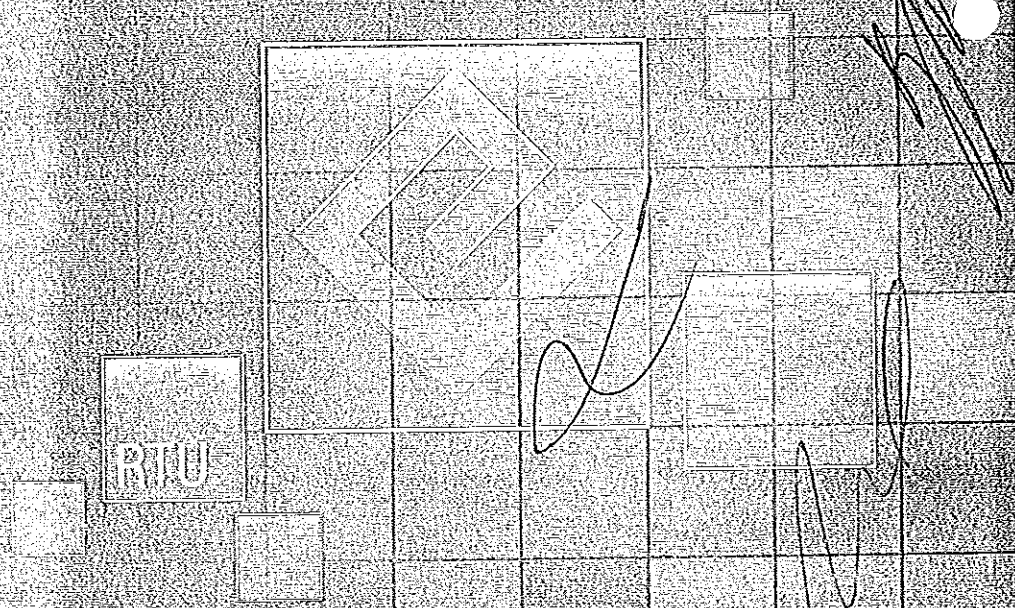
### Basic features of unit

- ☒ Up to three-phase measurement of voltages and currents, also Aron connection,
- ☒ optionally 1 × digital output,
- ☒ measurement U, I, P, Q, S, deformed power, PF, cos φ, THD, 50 harmonics, fundamental harmonics, unbalance factor, frequency, active energy, reactive energy,
- ☒ optional communication interface RS-485,
- ☒ optional communication protocol MODBUS,
- ☒ IEC62053-22 class 0.5S,
- ☒ panel mounting.

### Technical specification

Voltage inputs	Optionally 3 × 100 V / 230 V / 400 V
Voltage inputs overload	Permanently 1300 V <sub>RMS</sub> , surge 1950 V <sub>RMS</sub> for 1s
Current inputs	Optionally 3 × 100 mA AC / 1 A / 5 A / 20 A through-hole
Current inputs overload	Permanently 2 × I <sub>n</sub> , surge 10 × I <sub>n</sub> for 1 s
Digital outputs	Optionally 1 × DO
Communication interfaces	Optionally RS-485 with MODBUS protocol
Power supply voltage	Optionally from 1.phase or 230 V AC or 10 to 36 V DC
Operating temperature	-25 °C to 60 °C
Storage temperature	-40 °C to 85 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Dimensions	96 × 48 × 119 mm (W × H × D)
Installation depth	110 mm
Mounting hole dimensions	92 × 44 mm (W × H)
Ingress protection	IP20

# Modular RTU

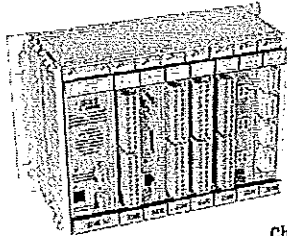


*Handwritten signature or initials*

0247



## RTU7M – chassis, bus and CPU modules

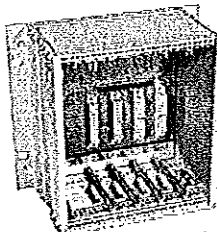


Chassis fitted with 8 cards

### General description

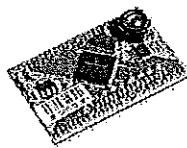
The chassis consists of aluminum profiles and is adapted for mounting on the wall, panel, 19" rack (version with 16 slots), and also on DIN rails on demand. We offer versions for fitting with buses with 2, 5, 8, 10 and 16 slots. The bus is equipped with the CPU module on a special connector, representing the core of the entire RTU. Thus CPU module does not occupy any slot for insertion of cards.

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. 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. 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.



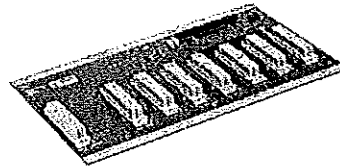
Chassis for 5 cards with bus, without CPU module

Module RTU7M CPU-02



### 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,
- ☒ powerful signal processor (the core of RTU7M),
- ☒ modularity, easy expandability of I/O,
- ☒ integrated internal temperature sensor,
- ☒ 2 internal serial communication lines for communication with slave cards,
- ☒ synchronization line,
- ☒ circuit RTC with backup,
- ☒ wall, panel or 19" rack mounting,
- ☒ EMC/EMI compatibility.



Bus with 8 slots

### Standards

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

#### EMC:

ČSN EN 61000-4-2, ČSN EN 61000-4-3 ed.3, ČSN EN 61000-4-4 ed.2, ČSN EN 61000-4-5, ČSN EN 61000-4-6, ČSN EN 61000-4-7 ed.2, ČSN EN 61000-4-8, ČSN EN 61000-4-9, ČSN EN 61000-4-10, ČSN EN 61000-4-11 ed.2, ČSN EN 61000-4-12 ed.2, ČSN EN 61000-4-18, ČSN EN 50130-4

#### EMI:

ČSN EN 55022

#### Electrical safety:

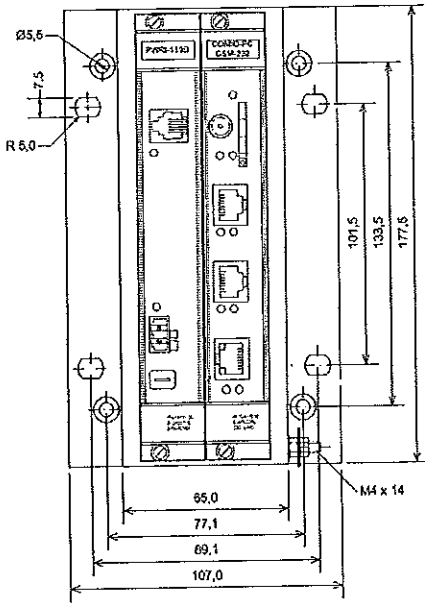
ČSN EN 60950-1 ed.2

### Technical specification

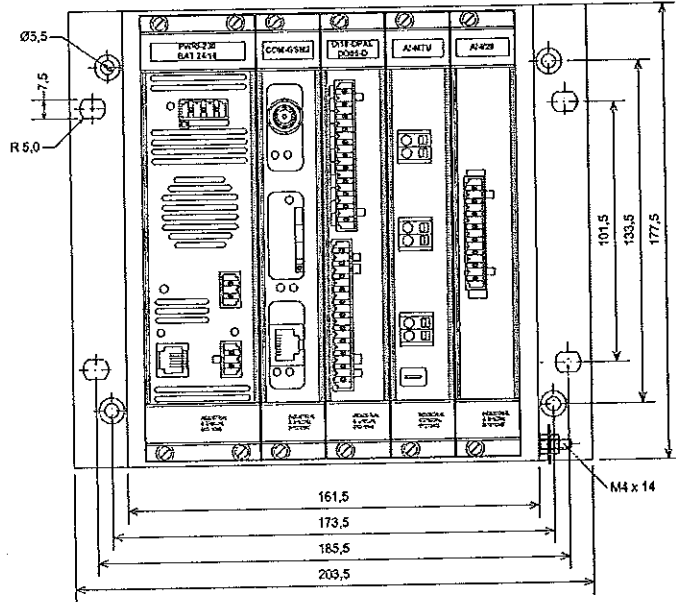
Labeling of chassis by number of slots	RTU7M CASE-2, RTU7M CASE-5, RTU7M CASE-8, RTU7M CASE-10, RTU7M CASE-16
Labeling of busses by number of slots	RTU7M BUS-2, RTU7M BUS-5, RTU7M BUS-8, RTU7M BUS-16 Note.: bus for 10 slots is made from buses 8+2
Labeling of CPU module	RTU7M CPU-02
Signal processor	16-bit
Measured range of temperature sensor	-55 °C to +125 °C, accuracy ±0.5 °C in range -10 °C to +85 °C
Operating temperature	-20 °C to +55 °C
Storage temperature	-30 °C to +75 °C
Ambient relative humidity	30 % to 95 % non-condensing
Ingress protection	IP20



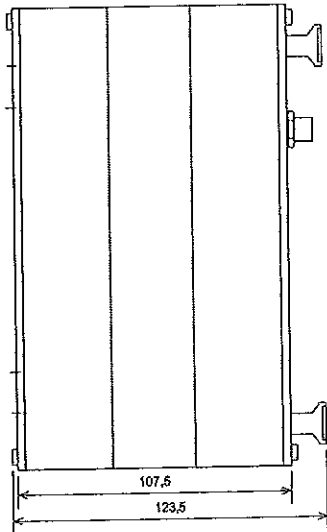
Chassis dimensions (mm)



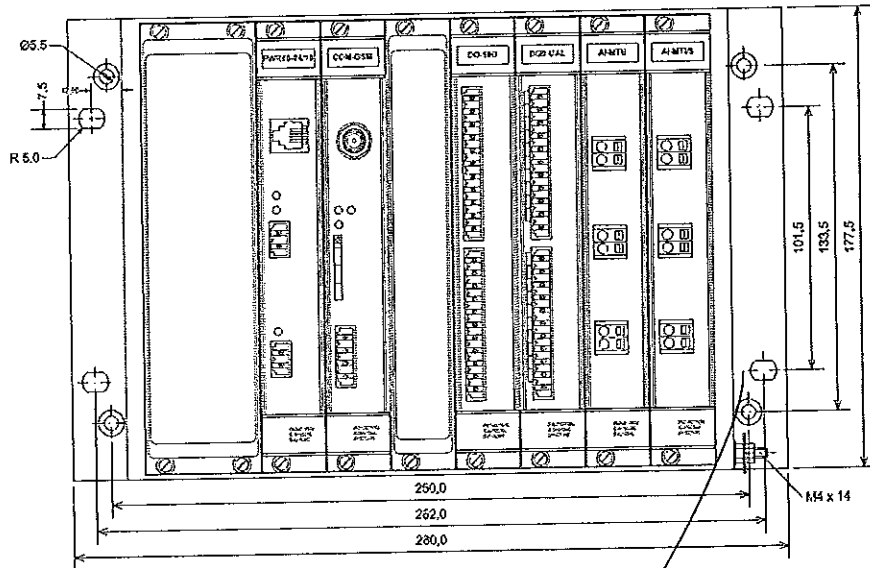
Dimensions of chassis with 2 slots



Dimensions of chassis with 5 slots



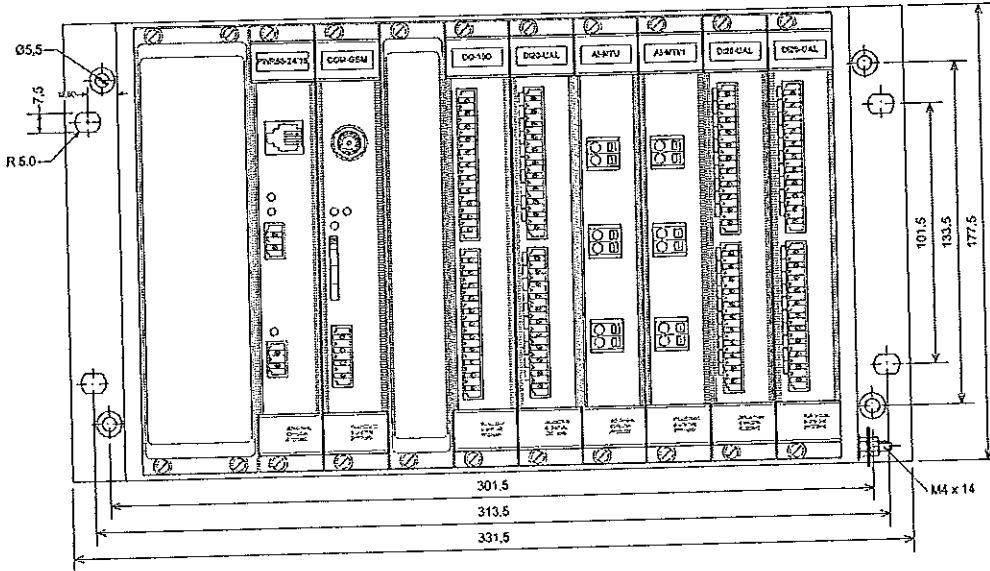
Side dimensions of all types of chassis



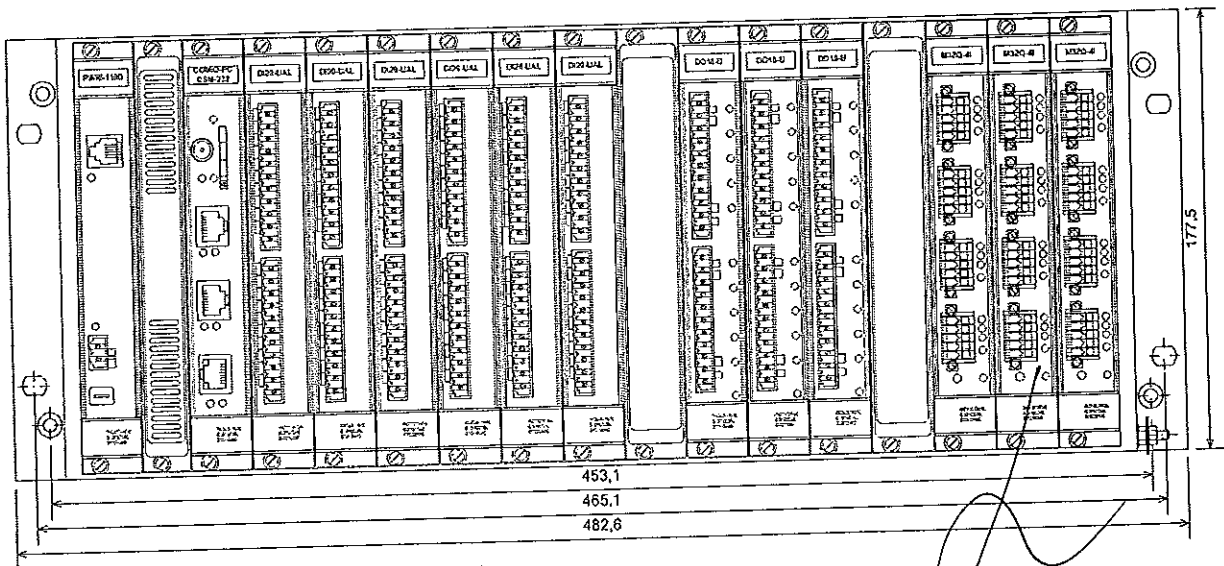
Dimensions of chassis with 8 slots







Dimensions of chassis with 10 slots



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

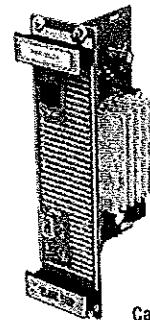
This power supply card has an input range of 12-60 V DC and is mostly used with a power supply adapter. The width of card is only 25 mm and enables to connect a backup battery. The switching of the backup battery is automatic after an outage of the input power supply voltage. Both inputs, primary, as 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 1.1 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.



Card PWR60-12/10

### DC, galvanically isolated card

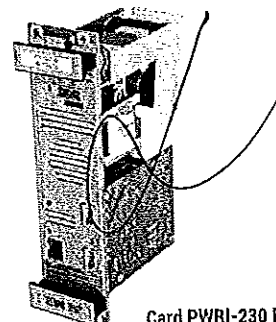
This card differs from the previous one by the fact that it has a galvanically separated input from the output, has a wide range of power supply voltage (according to the version of the card) and does not enable to connect the backup battery. The width of card is 45 mm and it is mostly used for the powering 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 three input ranges, see the table below. It can be used for powering from network 230 V AC / 50 Hz, but also from DC. 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 PWRI-230 BAT24/10



### Technical specification of power supply cards with backup

Card	PWR60-24/10	PWR60-12/10	PWRI-57 BAT24/10	PWRI-57 BAT12/10	PWRI-230 BAT24/10	PWRI-230 BAT12/10	PWRI-230H BAT24/10	PWRI-230H BAT12/10
Input voltage	12-60 V DC (max. 70 W)		50-140 V AC / 47-63 Hz 70-200 V DC		90-260 V AC / 47-63 Hz 130-360 V DC		150-260 V AC / 47-63 Hz 212-360 V DC	
Range in User Center (SV)	0-65 V		0-200 V		0-360 V		0-360 V	
Max. input current	2.5 A DC		1.5 A AC; 1.2 A DC		1 A AC; 0.8 A DC		0.7 A AC; 0.5 A DC	
Input protection	3.2 A polswitch		Fuse T 4 A					
External protection	-		-		-		-	
Output voltage	+5 V DC/4 A (20 W), -5 V DC / 1.5 A (7.5 W) / (0.3 A (1.5 W)) <sup>(1)</sup>		+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	-		-		-		-	
Battery voltage	24 V	12V	24V	12 V	24 V	12 V	24 V	12 V
Range in User Center (BV)	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 polswitch							
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	1 A/9 A <sup>(2)</sup>	1 A / 4.5 A <sup>(2)</sup>	9 A	4.5 A	9 A	4.5 A	9 A	4.5 A
Auxiliary contact ON REL	No		Contact (type NO) 250 V / 3 A AC, 30 V / 3 A DC					
BAT ON (switch on button)	No		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)	25 × 172 × 92 mm (W × H × D)		45 × 172 × 92 mm (W × H × D)					
Operating temperature	-20 až +55 °C							
Storage temperature	-30 až +75 °C							
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing							
Ingress protection	IP20							
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	1 / 1, 2 / 1		1 / 1 / 1					

<sup>(1)</sup> Older versions supplied max. current on -5 V line 1.5 A, from Y2011 they supply the current 0.3 A  
<sup>(2)</sup> Older versions had tester 1 A, from Y2011 they are available new versions with higher testing current

*[Handwritten signatures and scribbles]*

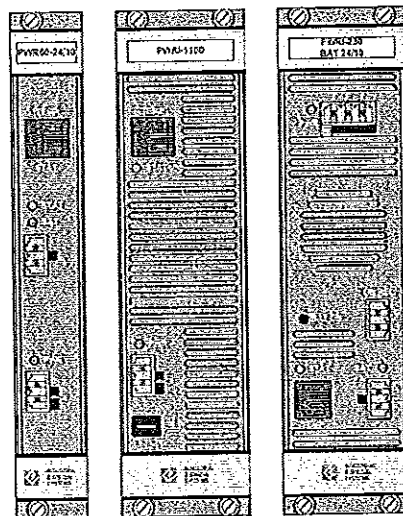
*[Handwritten signature]*





## Technical specification of power supply cards without backup

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						
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing						
Ingress protection	IP20						
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	1 / 1, 2 / 1						



Front panels with connectors for individual types of power supply cards





## RTU7M – power backup cards

### General description

Power backup card enables to use a 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.

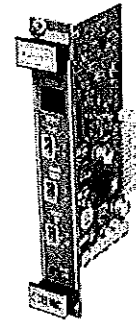
### Power backup card RTU7M CHG

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.

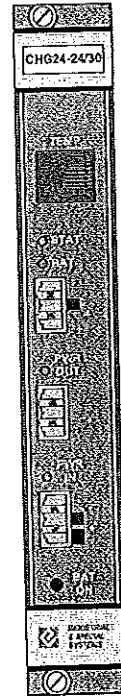
One power backup card can provide the backup for the RTU, where it is fitted in and also for another RTUs (there can be max. 4 RTUs

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 controled 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
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing
Ingress protection	IP20
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). 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

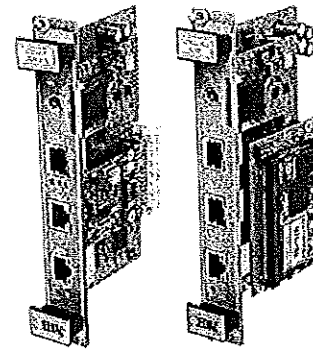
This card is fitted with four communication interfaces which provide the user with freedom during the selection of a suitable

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 the 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

Modular RTU

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

Card	COMIO4-1ETH	COMIO4-2ETH	COMIO4-CIR	COMIO4-O	COMIO-PC2
Communication interface COM1	Position for module CIOMOD-232/485/GSM3/GSM4	Position for module CIOMOD-232/485/GSM3/GSM4/GPS2	Position for module CIOMOD-OPT	Position for module CIOMOD-OPT	Position for module CIOMOD-232/485/GSM3/GSM4
Communication interface COM2	Switchable RS-232/RS-485			Fixed optical interface OPT	Switchable RS-232/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/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				FLASH 256 MB, SDRAM 128 MB, optionally MicroSD
Consumption	1.5 W				3 W
Operating temperature	-25 to +70 °C				20 to +55 °C
Storage temperature	-30 to +75 °C				
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing				
Ingress protection	IP20				
Position in 5 / 8–10 / 16 slots bus	Recommended 2 / 3 / 2				

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



Hasičská 55, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech Republic  
Tel.: +420 597 407 323, Fax: +420 597 407 102, www.rtu.cz

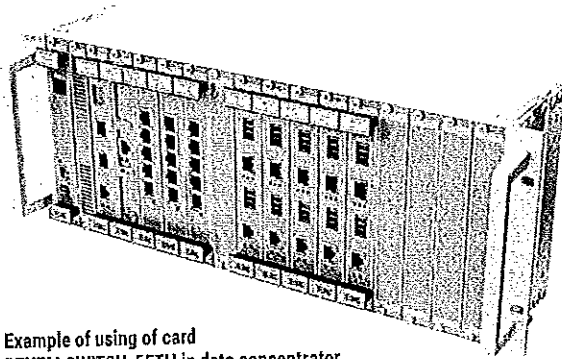
0255



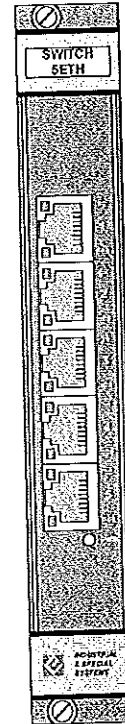
## RTU7M – card with ethernet switch

### 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
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing
Ingress protection	IP20
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	Any position



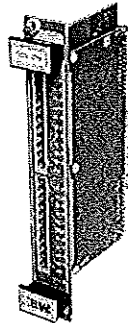


## RTU7M – digital inputs

### 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

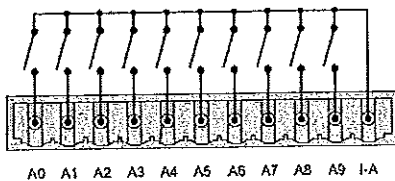
This card has inputs directly connected to the CPU of the RTU7M. The processor then evaluates and filters the input signals, etc. This card can be fitted only one in RTU7M chassis in the defined slot position (according to FW, see the user manual). The advantage is the support of automation functions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

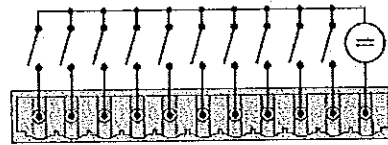


A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 I-A

Active inputs connection

#### Passive DI

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



A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 I-A

Passive inputs connection

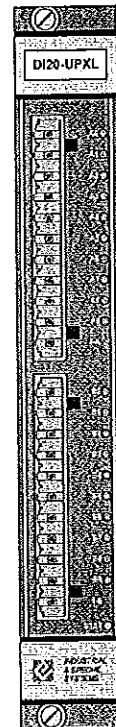
### Basic features

- ☒ 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-DAS	DI20-DAM	DI20-DAL	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	Closed	Closed	9-25 V	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V
Level L	Open	Open	Open	0-4 V	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V
Current in inputs	3.6 mA	2.4 mA	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							
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing							
Ingress protection	IP20							
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	3 / 6							

### Technical specification of indirect DI cards

Card	DI20-UAS	DI20-UAM	DI20-UAL	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	Closed	Closed	9-25 V	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V	150-300 V	
Level L	Open	Open	Open	0-4 V	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V	0-60 V	
Current in inputs	3.6 mA	2.4 mA	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	2.2 W (half inputs active) max. 3.5 W (all inputs active)			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									
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing									
Ingress protection	IP20									
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	Any position									



## 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.

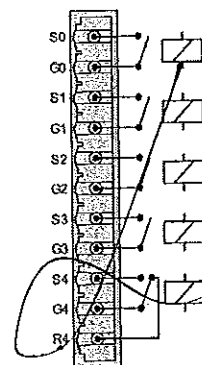
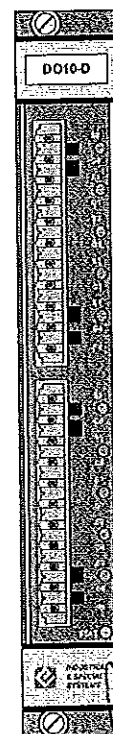
### Special functions

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.

### Technická specifikace karet digitálních výstupů

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	
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing	
Ingress protection	IP20	
Position in 5 / 8–10 / 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:

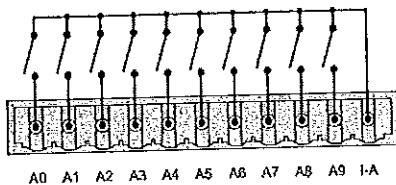
- ☒ direct DI, active,
- ☒ direct DI, passive.

### 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

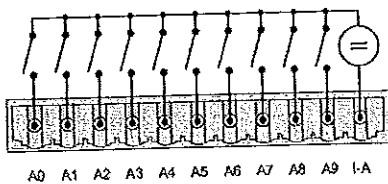
Card is equipped with its own galvanically isolated voltage source. Input is excited after connection of input pin with external shared pin via external contact.



Active inputs connection

### Passive DI

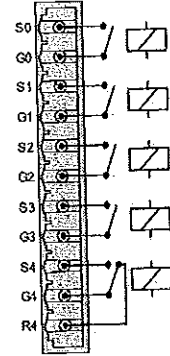
These inputs do not have the voltage source fitted. They are activated after connection of external voltage.



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

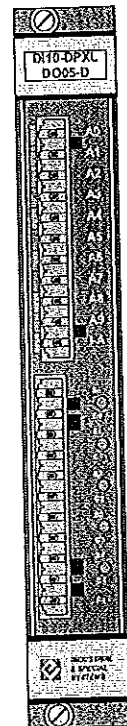
- ☒ 10 × digital input with indication of input excitation,
- ☒ isolation 3.75 kV AC,
- ☒ time filter can be set up by SW for both logical levels,
- ☒ optional double-bit signaling
- ☒ configurable maximal allowed number of changes on input per time interval,
- ☒ input sampling with period 1 ms,
- ☒ 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 DI/O 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).

- ☒ 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.

### Security of digital outputs

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

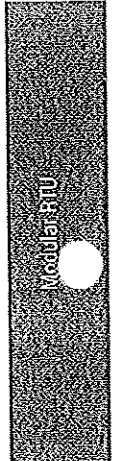
- ☒ SW level - a two-phase control of the relay switching. To be the command executed, the unit must receive two identical commands for switching of a relay in the stated time interval.

### 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

Card	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
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	Closed	Closed	9-25 V	20-60 V	35-60 V	75-150 V	150-300 V
Level L	Open	Open	Open	0-4 V	0-10 V	0-17 V	0-20 V	0-60 V
Current in inputs	3.6 mA	2.4 mA	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							
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing							
Ingress protection	IP20							
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	3 / 6							



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*





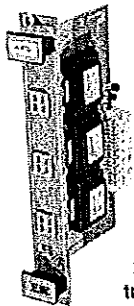


## RTU7M – direct analog inputs

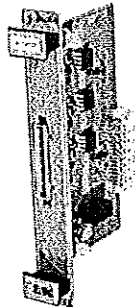
### General description

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

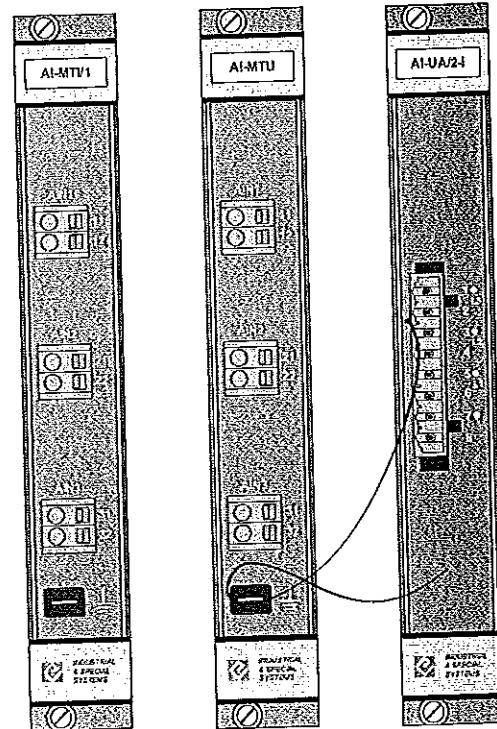
These cards can be used for measuring of alternating or direct currents. They are produced in versions with and without galvanic isolation.

### 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.



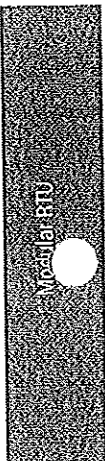
Front panels of direct analog measuring cards





### 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				
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing				
Ingress protection	IP20				
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	5 / 8			4, 5 / 7, 8	



*Handwritten signature or scribble.*

### 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 -5V an. / 0.1 W				+5 V dig. / 1 W, +5 V an. / 0.1 W -5V 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					
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing					
Ingress protection	IP20					
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

*Handwritten signature or scribble.*

*Handwritten signature or scribble.*





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

Card	AI-U/1-1	AI-U/1a-1	AI-U/2	AI-UA/1-1	AI-UA/2-1	AI-U/10-1
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 60-60 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					
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing					
Ingress protection	IP20					
Position in 5 / 8-10 / 16 slots bus	For 3 inputs positions 4, 5 / 7, 8 For 4 inputs positions 4, 5 / 8		5 / 8 5 / 8	For 3 inputs positions 4, 5 / 7, 8 For 4 inputs positions 4, 5 / 8		

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

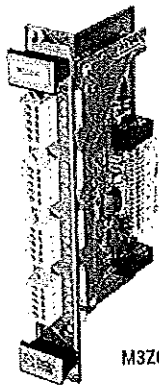




# RTU7M – indirect analog inputs

## 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.



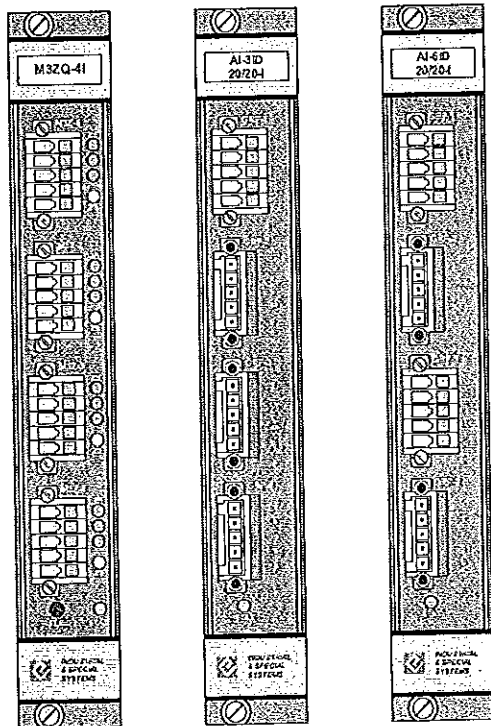
M3ZQ card

## M3ZQ cards

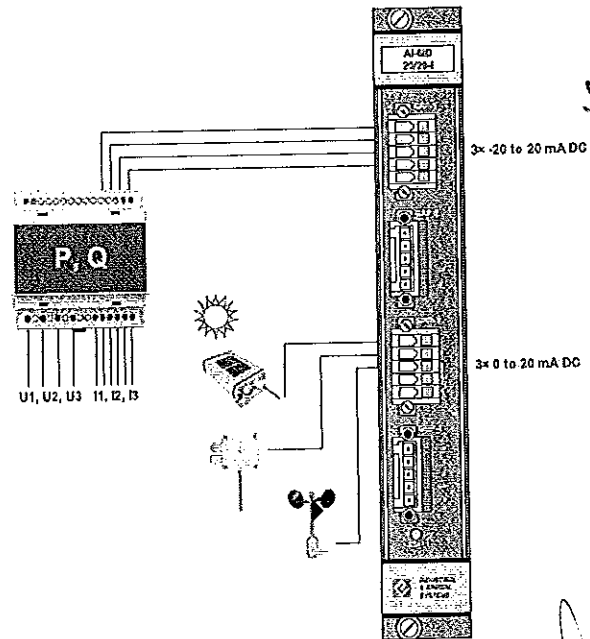
In power industry applications these cards are used as indicators of short circuits, over-currents and earth faults. They are especially suitable for use in cable networks. In the case of three-phase alternating measurements, there are regularly calculated the effective values of currents in individual phases, effective value  $I_0$  and average value of current  $I_{avg}$ . 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				
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing				
Ingress protection	IP20				
Position in bus	Any position				

## RTU7M – combined indirect analog input cards

### General description

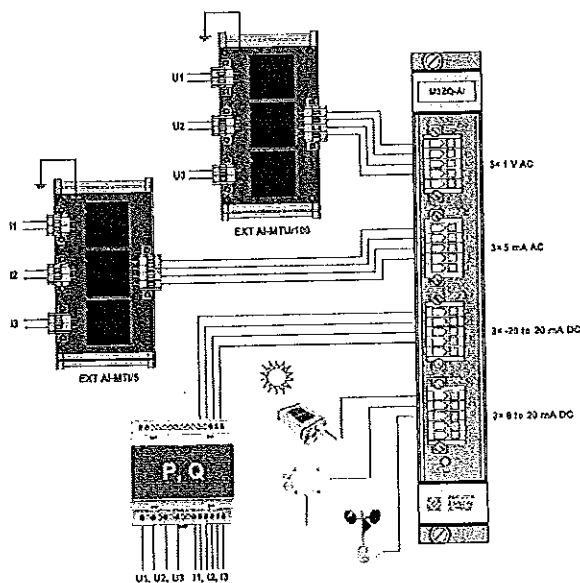
Combined indirect analogue input cards are fitted with their own powerful signal processor for processing of the measured signals. Moreover, some types are fitted with their own digital inputs and outputs. The RTU7M unit serves in this case only as a communication bridge for the data transmission. According 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.).



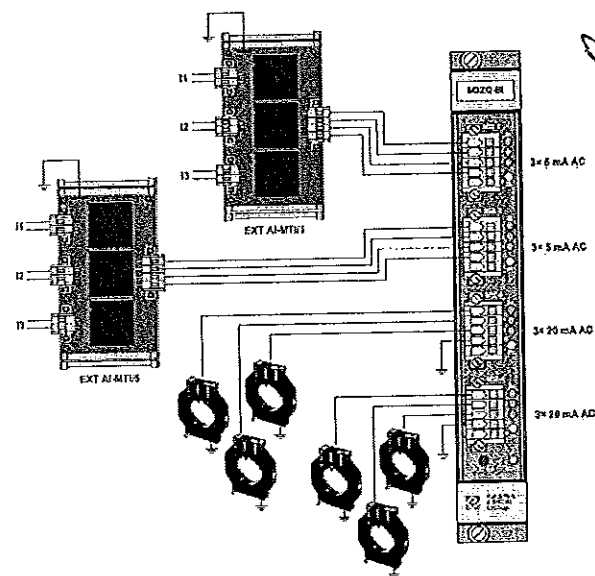
Example of connection of RTU7M M3ZQ-AI analog inputs, RES monitoring

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.

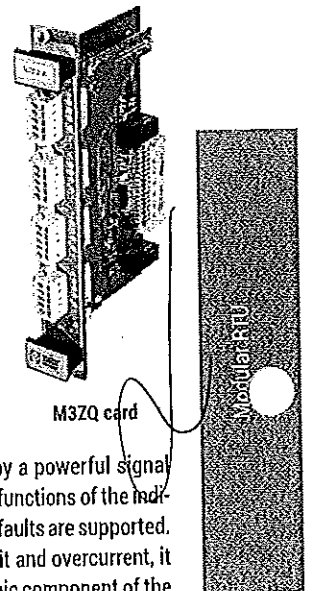
#### M3ZQ-BI card

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.



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		
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing		
Ingress protection	IP20		
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	
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing	
Ingress protection	IP20	
Position in bus	Any position	



## EP cards

### 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.

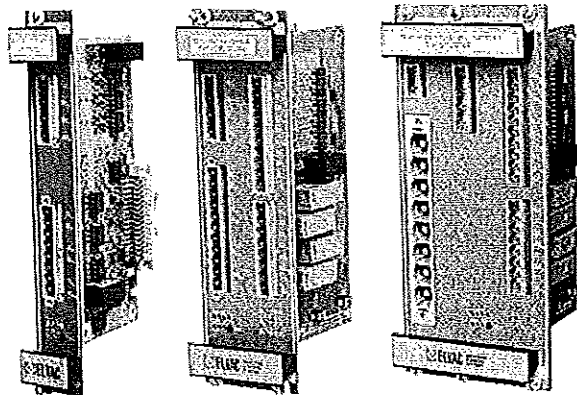
There are six programmable LED indicators on the front panel of the card that can be used for local signaling of faults. For the local reset of the signaling, it is possible to use the RST button whose function can also be programmed.

### 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

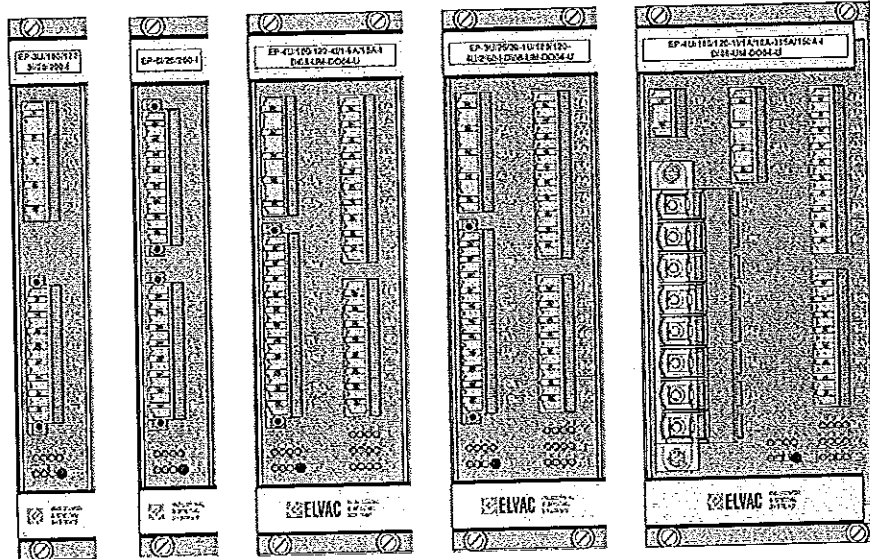
EP cards are designed with certain number of analog and inputs that can be combined according to the needs of customer. After consultation with the producer, it is possible to prepare special combination of voltage or current inputs adjusted to the specific range of sensors used in given application. 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  $U_x$  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  $U_0$ . 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  $U_0$ . 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.

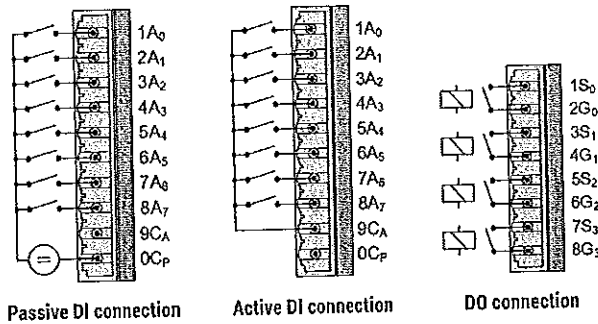
Other commonly used combinations of card are visible in table Ordering information (in the end of this chapter).







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



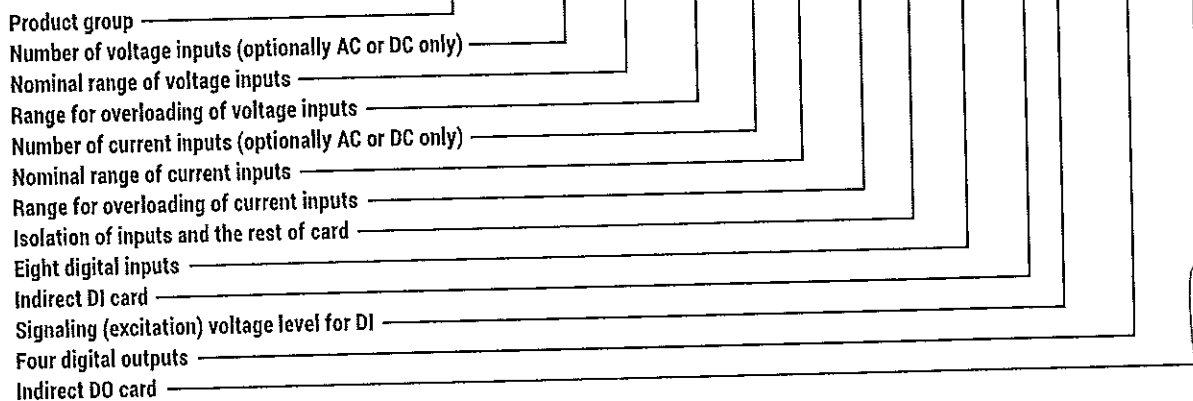
Passive DI connection

Active DI connection

DO connection

Product code description of EP cards

**RTU7M EP-4U/100/120-4I/20/200-I-DI08-U M-D004-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
Ambient relative humidity	30-95 % non-condensing
Ingress protection	IP20
Position in bus	Any position

*J*

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	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	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.	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	0-30 V	0-120 V	0-295 V
Input consumption	1.6 mW by 3.9 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 %
Measuring accuracy (overloaded)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %

Modular RTU

Current inputs specification

Part of code	5/150	20/200	20/600	1-5A/10A	1A/30A	5A/150A
Inputs type	Current inputs group have isolation 4 kV AC for 1 min. from other parts of unit and voltage inputs group. Individual current inputs are isolated between each other.					
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	1 A AC ±1 A DC	5 A AC ±5 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	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	0-150 mA	0-200 mA	0-600 mA	0-10 A	0-30 A	0-150 A
Input consumption	25 mW by 150 mA	35 mW by 200 mA	0.1 W by 600 mA	0.85 W by 10 A	5 W by 30 A	7 W by 150 A
Measuring accuracy (nominal range)	±0.5 %	±0.3 %	±0.5 %	±0.3 %	±0.5 %	±0.5 %
Measuring accuracy (overloaded)	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %	±0.3 %

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





### 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		Passive (switching by external voltage, both polarities)	
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 (standard types available)

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/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 VSQ25, only AC measuring on capacitive inputs	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 EP-6ID/20/20-I	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.

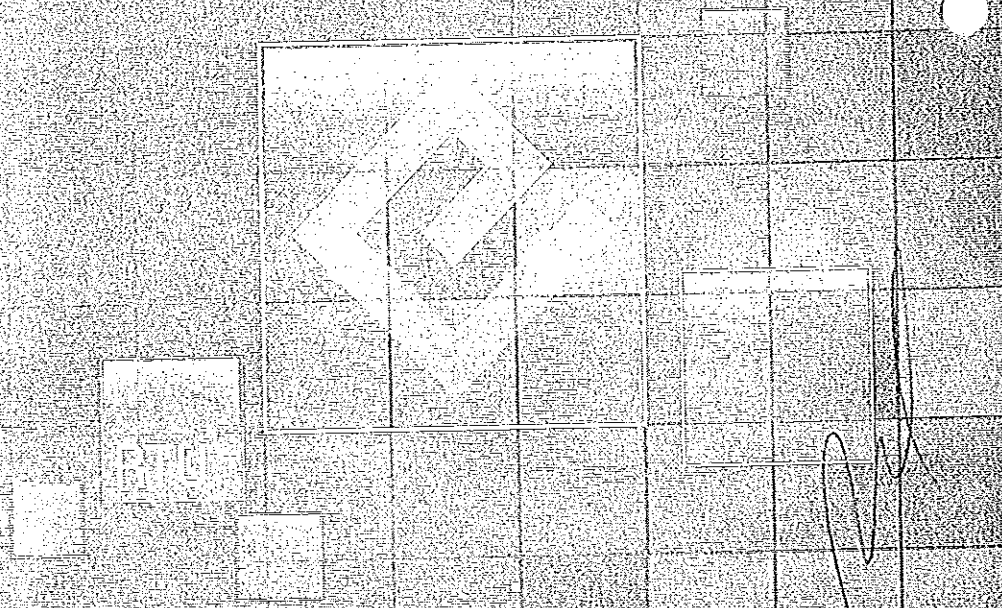
0274



Signaling and HMI panels

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

0275



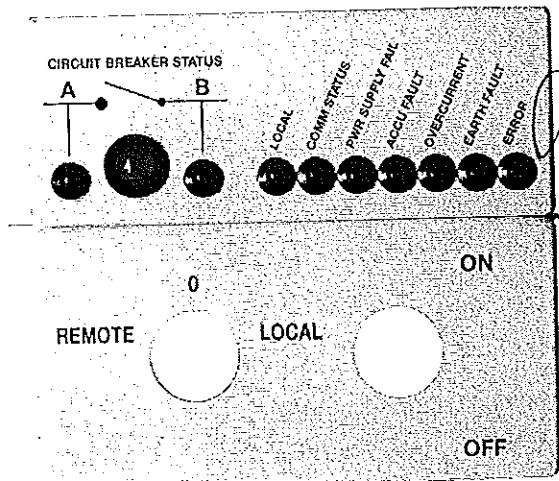
# Panel SIG-D-EXTxx

## 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.

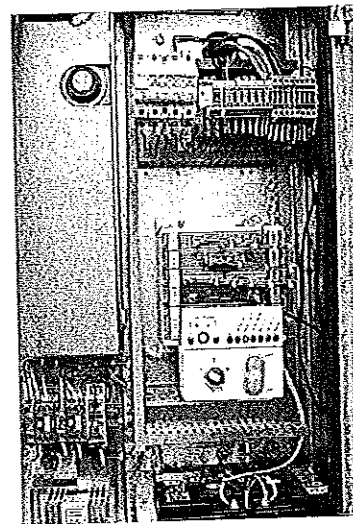
SIG-D-EXT can be connected to the RTU7M unit using the RS-485 line. The supply voltage for this panel is installed on the same communication line (RS-485). The panel can be supplied on client demand in a version where the signaling is solved using electro-magnetic flip dot signs instead the LED. In this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



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

## Technical specification

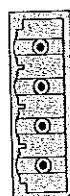
Panel	SIG-D-EXT05	SIG-D-EXT12	SIG-D-EXT24
Number of LED	10 x LED (9 x red LED $\phi$ 5 mm and 1 x red-green LED $\phi$ 10 mm)		
Communication with RTU	RS-485		
External power supply	5 V DC	9-18 V DC (max. 3 W)	18-36 V DC (max. 3 W)
Consumption	1 W		
Connector	1 x WAGO 231-304/026-000, part of delivery; 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



+  
-  
B  
A  
Connector on rear panel

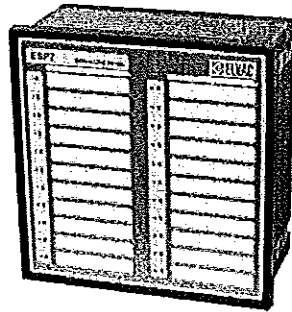


## ■ Panels ESP7

### General description

#### Panel ESP7 – basic version

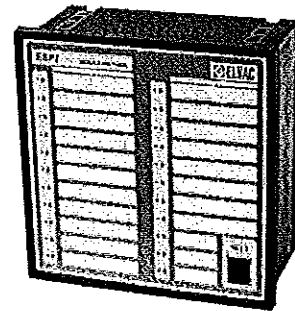
This panel is fitted with 22 LED, where the function can be configured using the standard parameterizing software supplied with RTU (RTU User center). The parameterization is carried out in the expressions editor. The RTU FW must be 105.02 or higher. The function of the individual LED can be set on the 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 ERIC151x

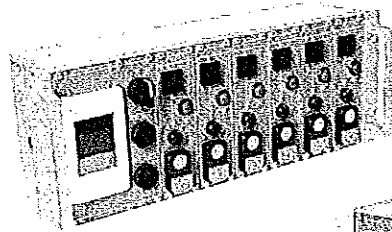
## General description

Panel ERIC is a user interface for ELVAC RTU. It is configured directly for specific RTU configuration used for control and measuring of outlets in substations and switching stations. It can be mounted into the hole in front panel (door) or on a rear mounting plate in switchboard cabinet, version 1516 also into 19" rack.

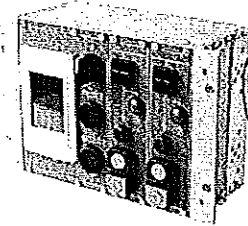
ERIC is equipped with touchscreen display, where the data from RTU can be read, especially measured values, messages from protections about faults on lines, eventually other information necessary for user. For local control in substations it is also equipped with set of switches, buttons and indicators, like cross for indication of switching element status and indicators of fault or outlet earthing.

### Advantages:

- ☒ Full local control and information about section controlled via RTU.
- ☒ This solution can replace complicated cabling, which is often carried out on the door of cell/switchboard for indication and control of outlets.
- ☒ It can save the digital inputs in RTU, which are used for other variants of indication.
- ☒ Thanks to combination of data reading, displaying and control, there is possible to a certain extent to replace a local SCADA/HMI solution in affordable price. In some applications it can also eliminate computers, which are sensitive to the environment and handling.
- ☒ It indicates the fault on outlet (short circuit etc.).



ERIC1516 for 19" rack mounting, eventually into panel



ERIC1512 for panel mounting

- ☒ Intuitive control, there is no need of training for operators.
- ☒ Industrial design, wide range of operating temperatures.
- ☒ It is not computer, thus it is not attractive for thieves.

## Basic features of unit

- ☒ Communication with RTU through RS-485 (or Ethernet),
- ☒ external powering 24V DC,
- ☒ touchscreen display 2,8",
- ☒ switch for local and remote control,
- ☒ RESET button for reset of indication of fault on lines,
- ☒ SELECT button for enabling of control of switching element (it is necessary to press two buttons for control which prevents accidental manipulation),
- ☒ indication cross for active line indication,
- ☒ indication of outlet earthing,
- ☒ indication of fault, the source of fault can be read on display,
- ☒ switches On/Off for each switching element.

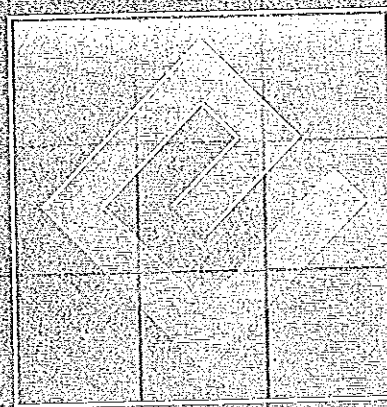
## Technical specification of panels ERIC151x

Panel	ERIC1512	ERIC1513	ERIC1516
Number of controlled outlets	Max. 2	Max. 3	Max. 6
Consumption	Max. 5 W	Max. 8 W	Max. 12 W
Dimensions (W × H × D)	280 × 178 × 138 mm	332 × 178 × 138 mm	483 × 178 × 138 mm
Mounting hole dimensions	245 × 178 mm	297 × 178 mm	448 × 178 mm
Installation depth	106 mm		
Communication with RTU	1 × RS-485 (MODBUS)		
Connectors	1 × WAGO 4 pin (communication and power supply)		
External power supply	24 V DC		
Power supply wire cross-section	1.5–2.5 mm <sup>2</sup>		
Operating temperature	-20 to +70 °C		
Storage temperature	-30 to +75 °C		
Ambient relative humidity	30–95 % non-condensing		
Ingress protection	IP20		

RTU accessories

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



RTU

*[Handwritten signature]*

0279





## GSM and GPS antennas

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

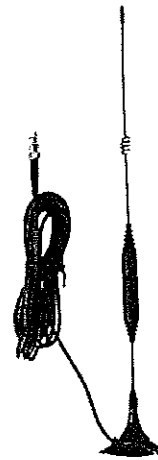
- ☒ FME – the most frequently used version by ELVAC RTU. The female antenna connector has an outside thread and the RTU has a male connector with an inside thread,
- ☒ SMA – male antenna connector with inside thread and the RTU has a female connector with an outside thread.

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

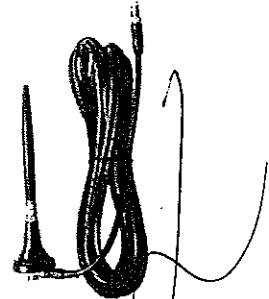
- ☒ antenna is fastened directly to RTU connector or through the cable with defined length,
- ☒ outdoor or indoor placement,
- ☒ type of fixation of the antenna rod - magnetic, screwed,
- ☒ a gain of the antenna in dB.

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



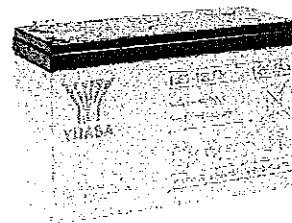
Screw GPS antenna 30 dB for outdoor use with connector SMA with length of cable 3 m

## Backup batteries

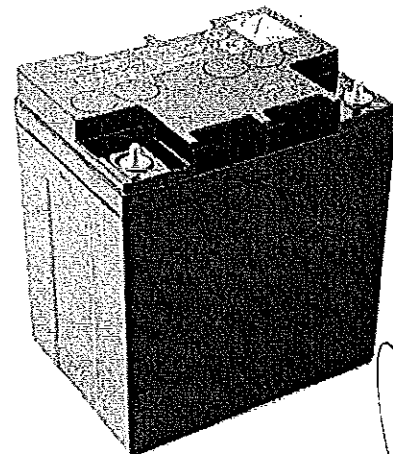
ELVAC RTUs use lead acid batteries with the voltage 12V for backup. The capacity is chosen according to the system consumption and the operation time when powered from battery.

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

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

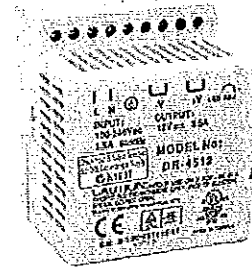




## External power supplies

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



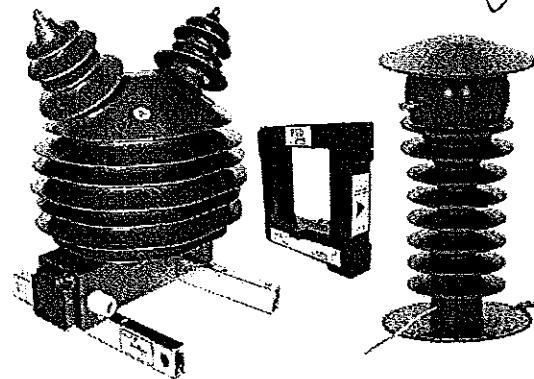
## Measuring transformers, power supply transformers and sensors

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



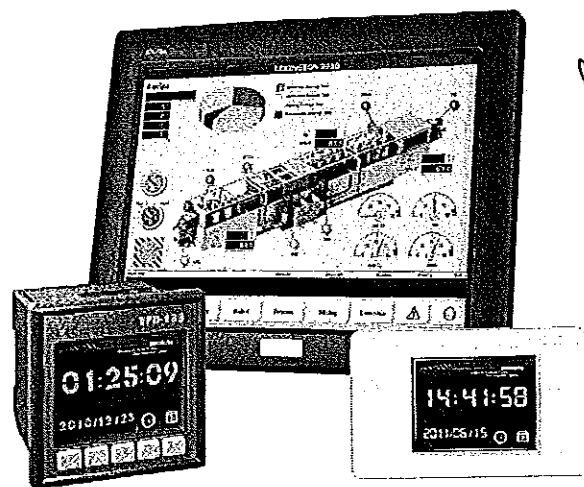
Examples (from left): Power supply transformer, measuring transformer with split core, capacitive sensor for voltage measurement.

RTU accessories

## 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



Notes

*de*

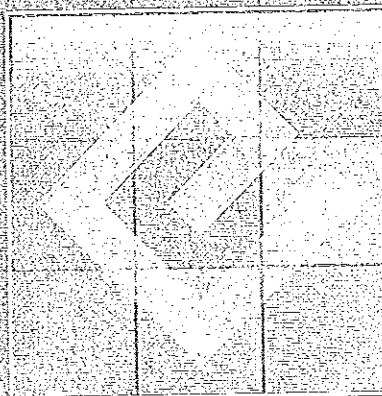
*SPM*

*M*

*dy*

6282

Testing devices



FRUK

0233

Notes

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

6282



Testing devices

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

0233



## 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 of 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	3	3	3
Voltage AC/DC outputs	-	3	3
Digital inputs	4	4	4
Digital outputs	-	4	4
Batteries	-	4 x NiMH AA	4 x NiMH AA
Power adapter	-	230 V AC / 9 V DC	230 V AC / 9 V DC
Cables for signal connecting	-	-	Yes
Type of FW	Basic	Basic	Basic



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.

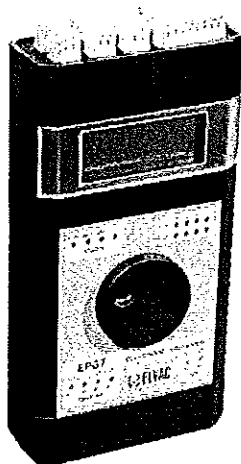
### IPP tester

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).

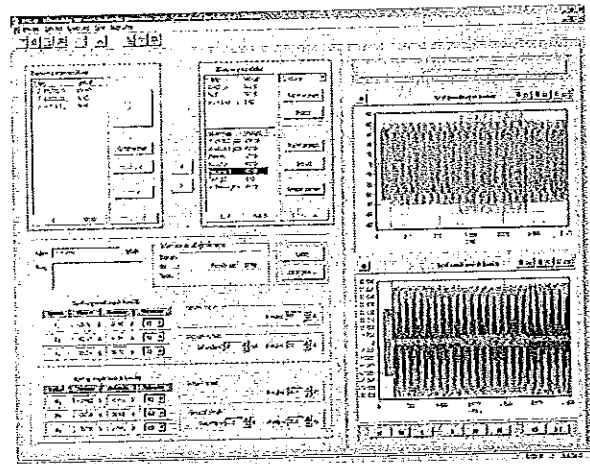


EPG7

## 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)

<b>Basic specification</b>	
Display	LCD 16x4
Control	Rotary knob with integrated button
Power supply voltage	9 V DC
Input protection	polyswitch 2.5 A
Backup battery	4 x NiMH AA, capacity 2100 mAh max.
Charging current of battery	1.5 A
Battery protection	polyswitch 2.5 A
Dimensions	196 (207) x 100 x 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 x 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 x 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
Signalling 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 x 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 x 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

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]* 0236



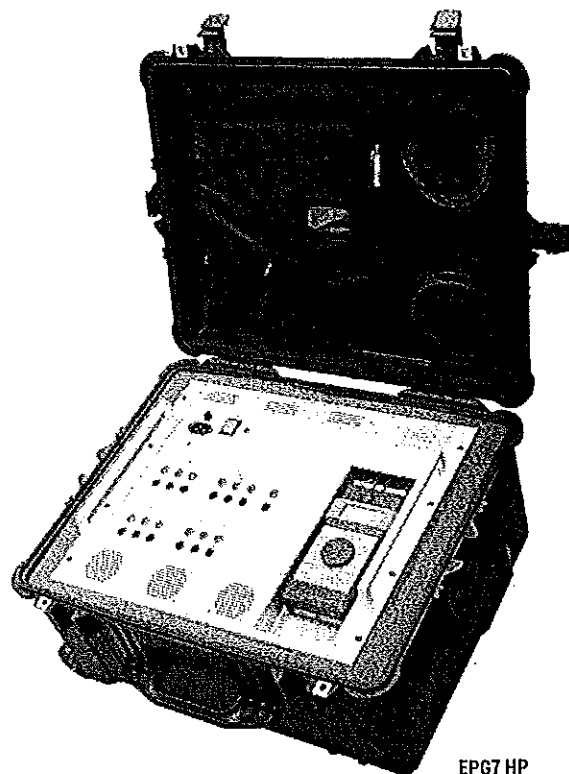
## EPG7 HP

### 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



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

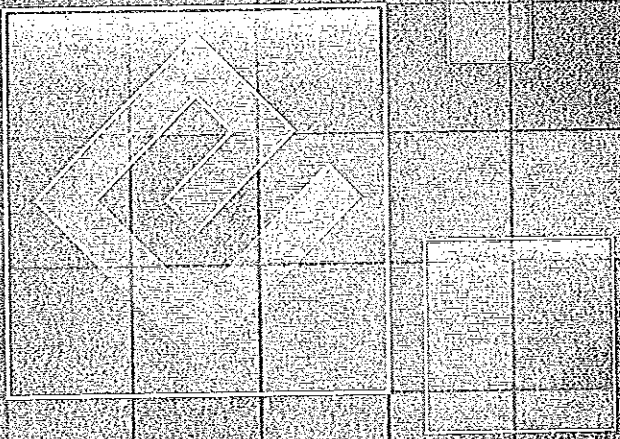
*[Handwritten signature]*

0288

# Redundant power supply RPS II

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*



RTU

*[Handwritten signature]*

0239





## 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.

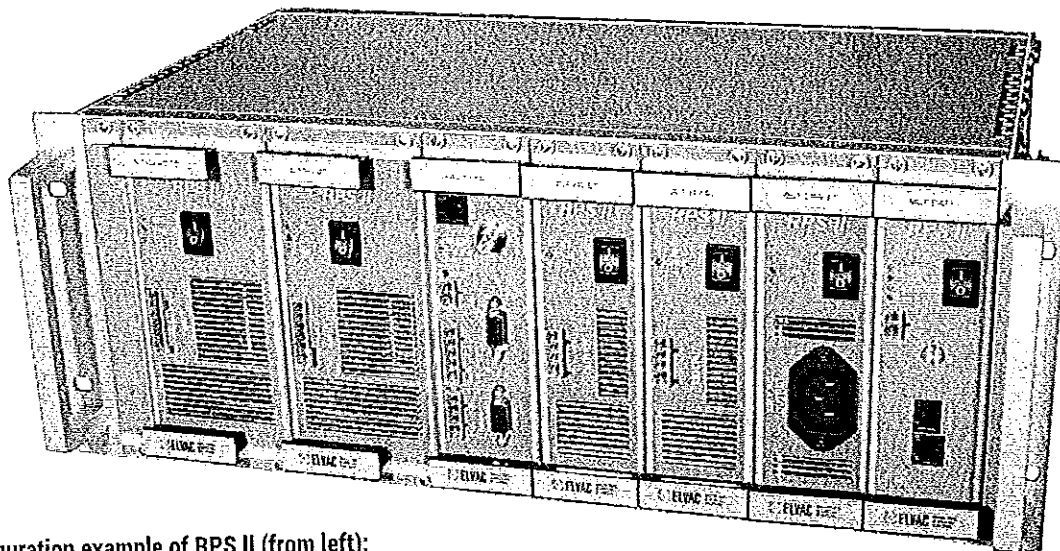
Up to four independent output modules can be fitted into the output positions. They ensure the conversion into needed voltage levels and also the overcurrent limitation, eventually another galvanic isolation for individual outputs.

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

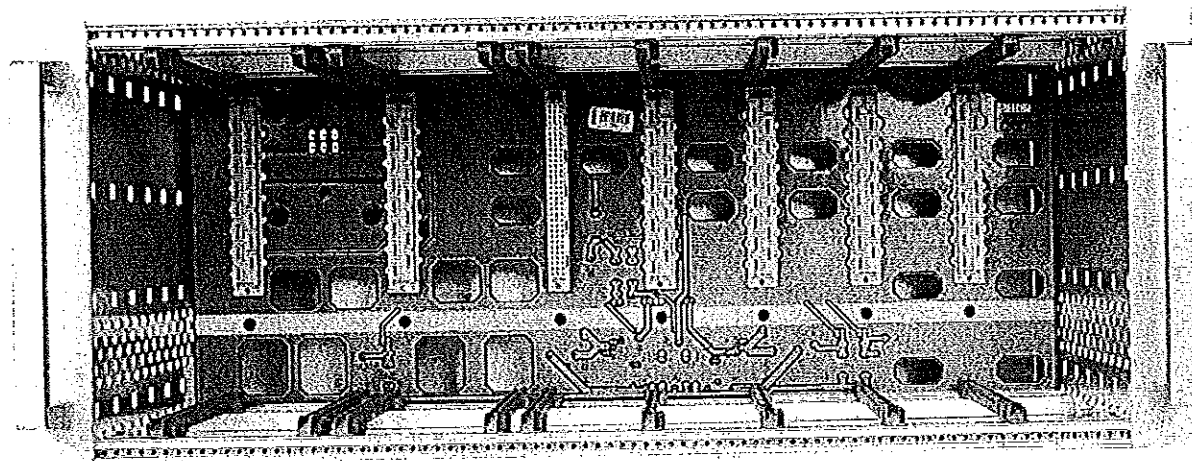
### General description

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





## 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.

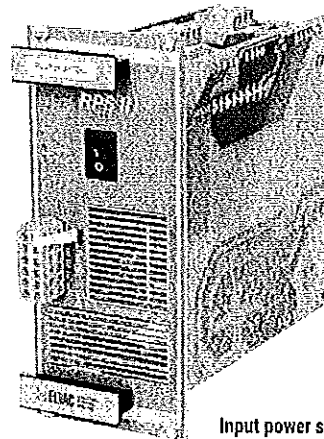
### Technical specification

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			

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

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).

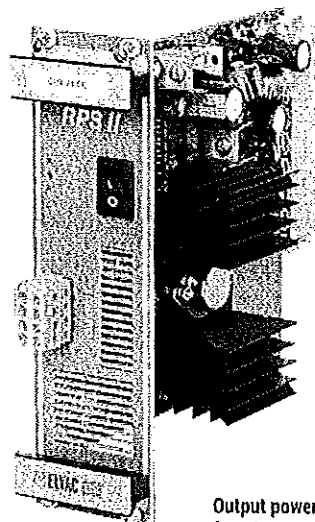
The short circuit protection cannot be parameterized and is solved on the card using two methods. The first is the hardware solution, electronic current fuse. The second is the software solution where the short circuit is evaluated by the processor from the measurement of the output current and voltage.

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

### 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:

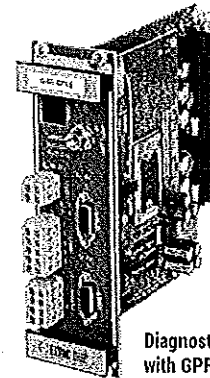
- ☒ 2 digital outputs (contact relay NO)
- ☒ 4 digital inputs (active, 24 V, other configurations are possible)
- ☒ input for external thermal sensor
- ☒ 2 serial, galvanically isolated ports

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 1 min.), signaling of excitation 2 × LED	
Serial ports	2 × RS-232 (Tx/D, Rx/D), 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	



## 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.

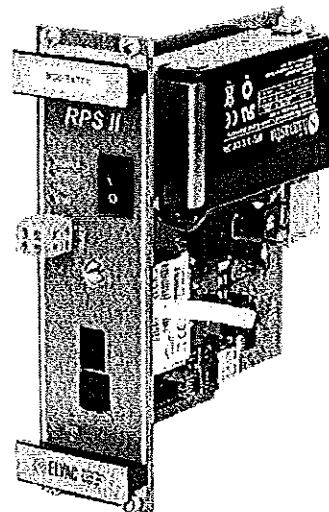
## RPS II – MOD BATT

### 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

### 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

### Technické parametry

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)

*Handwritten signature* 0296



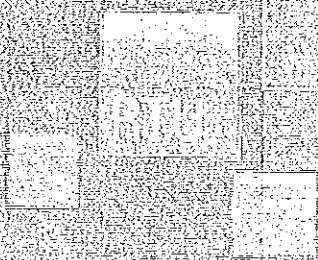


Other electronics

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

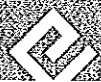
*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

0297





## 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

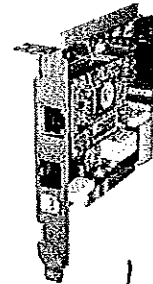
- ☒ temperature measurement,
- ☒ fan speed measurements,
- ☒ 6x measurement of DC voltage on power supply,
- ☒ signaling of status by LED,
- ☒ galvanically isolated binary inputs,
- ☒ communicates via serial interface RS-232, Ethernet or GSM/GPRS,
- ☒ four free I/O pins,
- ☒ optical or acoustic signaling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

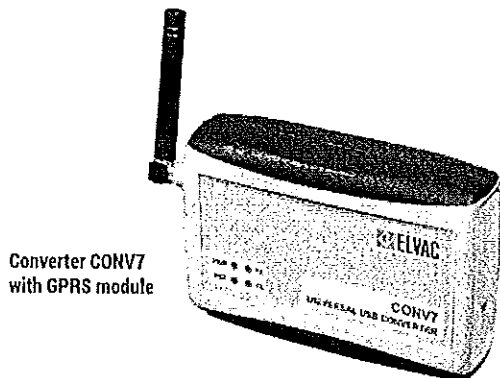
## General description

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

## 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).

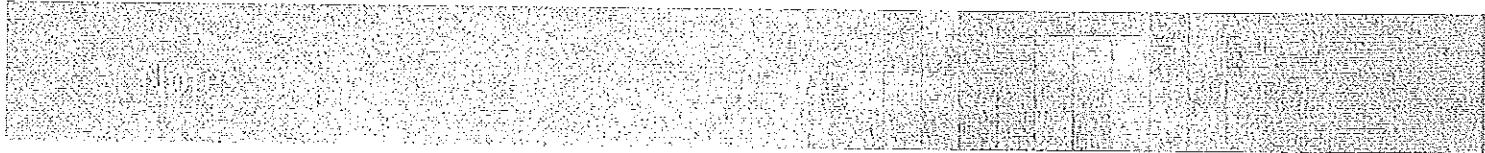
## Technical specification

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

## 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 for writing, consisting of solid top and bottom lines with a dashed midline. The lines are evenly spaced and extend across most of the page width.

*Handwritten signature or initials.*

*Handwritten signature or initials.*

*Handwritten signature or initials.*

*Handwritten signature or initials.*

0300



SW support

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

RTU



*[Handwritten signature]*

0301





## 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.

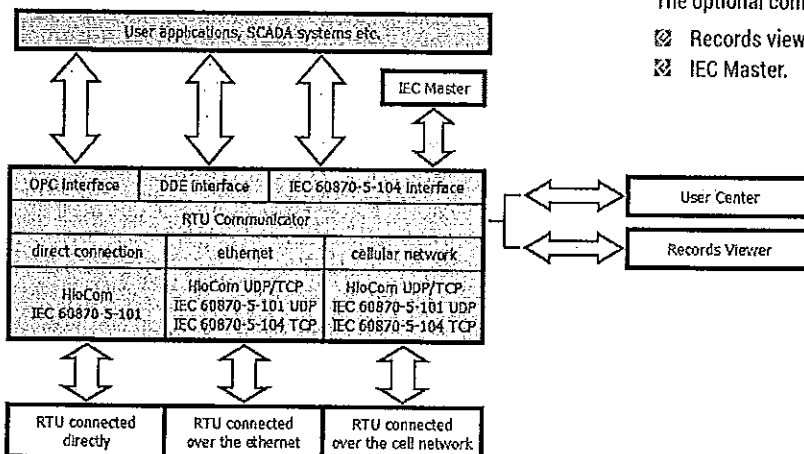
### Basic description

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 and IEC 60870-5-104,
- ☒ 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. 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 use 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.

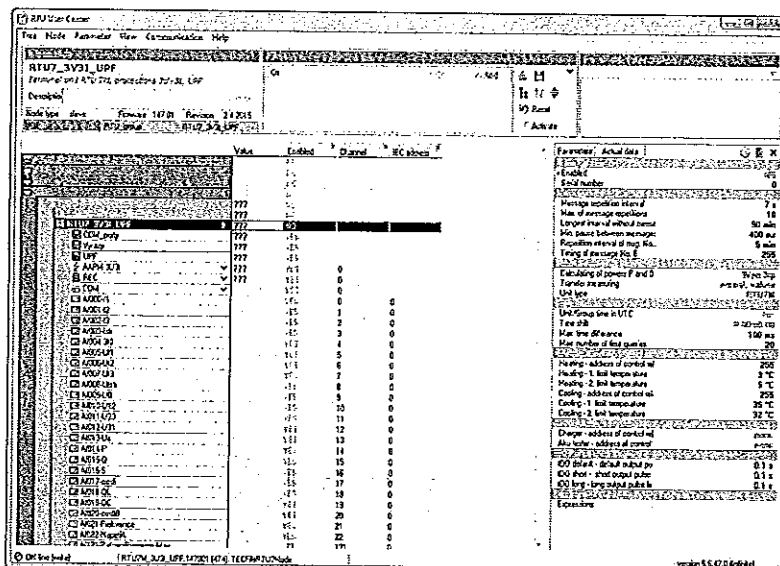
The User center is designed so that it can run in the system in several installations, it means in multi-user work. Each User center in the system can only display an image of the status of the system (measurements and signals) - the off-line mode, or can display live data as it changes in real time - 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.



0304



## 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  $I_0$ ,  $U_0$ ,
- ☑ 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  $\varphi_0$ ,
- ☑ 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.

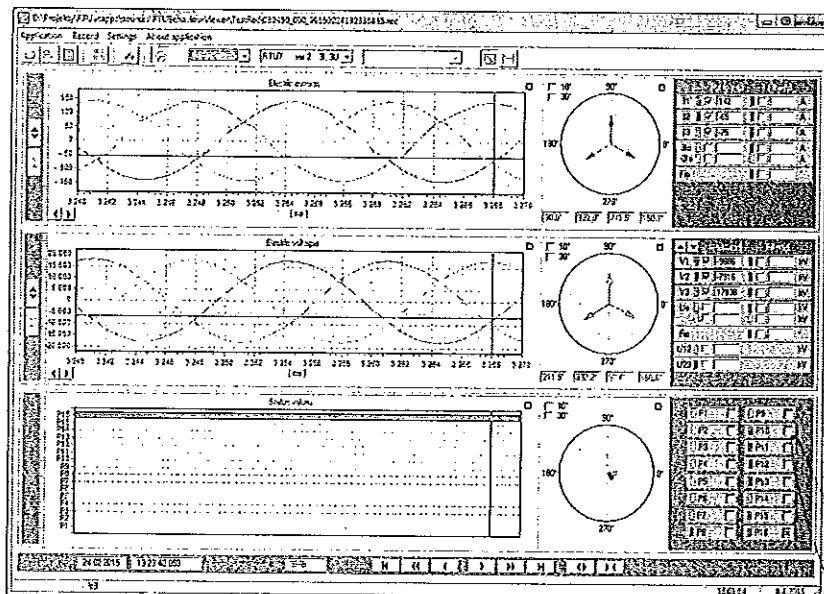
In addition, it is possible to switch display into the mode with timeline of the effective values of three-phase measurements. Instantaneous and effective values  $I_0$  and  $U_0$  and the first harmonic  $I_0$  and  $U_0$  are calculated. There can also be displayed timeline of the angle  $\varphi_0$ , 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.

The screenshot shows the IEC Master software interface with several panels:

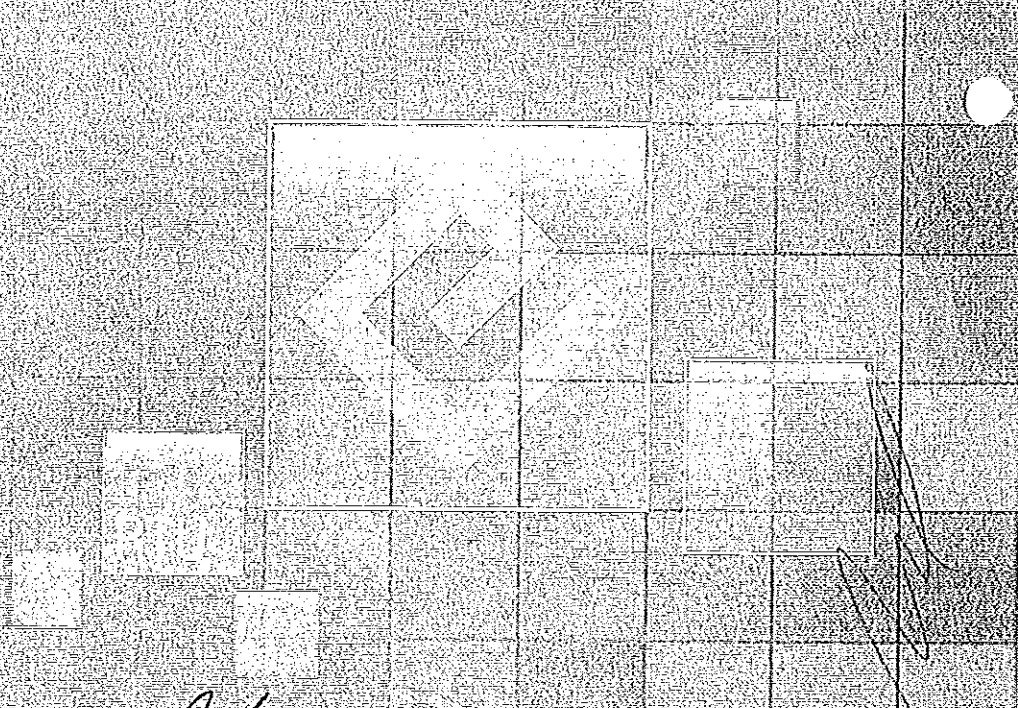
- Point Information:** A table with columns for Address, Value, and Flags. It lists single and double points.
- Measurements:** A table for normalized values with columns for Address, Value, and Flags.
- Counters & Settings:** A table for counters with columns for Address, Value, and Flags.
- Commands:** A panel with buttons for Interrogation, Counter Interrogation, Clock Sync, Clear database, Test command, Perform command, and Read command. It also has checkboxes for auto and loc.
- Connection settings:** A panel for configuring the connection, including Source Port (2404), Destination Port (2405), Destination IP (172.23.13.11), and Protocol (104).
- Transport settings:** A panel for transport parameters like ts, tr, vr, and kr.
- ASDU settings:** A panel for ASDU parameters like Common Address (311), Common Address Length (2), COT Length (2), and ID Address Length (3).
- Log level:** A panel with checkboxes for Data, Transport, and Application.
- Log window:** A scrollable area showing a list of log entries with timestamps and data.
- Statistics:** A panel showing counts for Sent messages, Received messages, Sent ASDUs, Received ASDUs, Lost messages, Discarded bytes, and Discard reasons count.



SCADA SW Mikrodistribucija

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

3307

## 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.

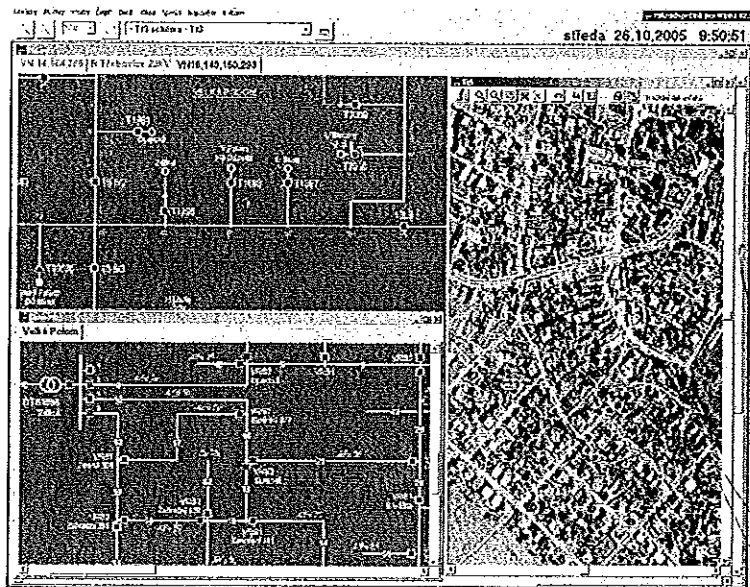
Mikrodispečink can be operated on servers and client stations with OS MS Windows, for data storage there can be used a cluster solutions working with other operating systems (Unix, Linux). Standard HW and SW is used, no special HW and SW is required. The creation and maintenance of SW SCADA Mikrodispečink 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.

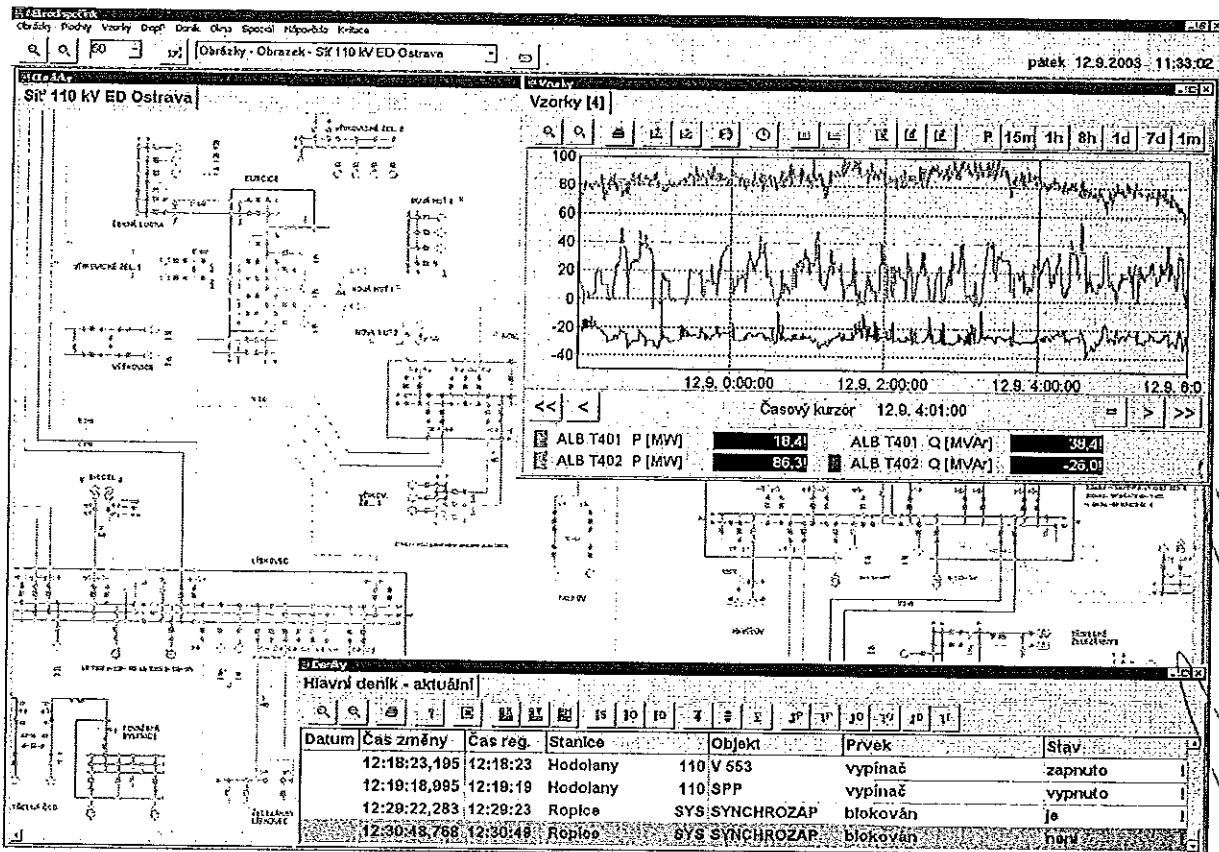
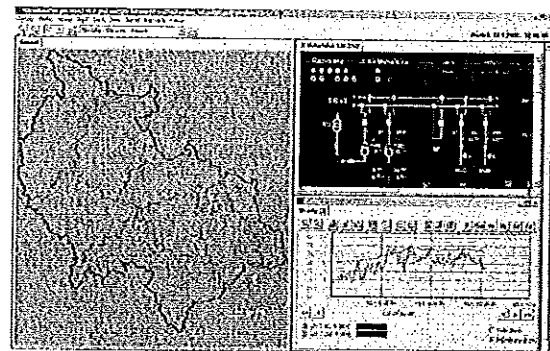
During the resolution of the communication with other systems, standard input/output communication interfaces are used. Mikrodispečink can also run as a mediator between various mutually incompatible systems that cannot be directly connected. It can also be operated as a data concentrator and as a simple or network communication server. Various types of communications are used, point to point and point to multipoint, including communication through GSM CSD 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, DO100, 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.



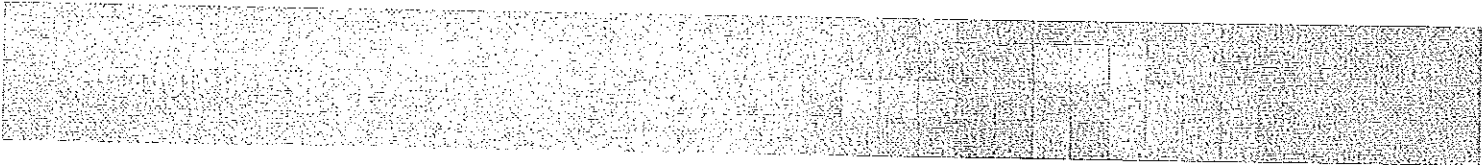


## Brief list of features

- ☒ **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, ...).







*J*

*BPM*

*[Signature]*

0310

*[Signature]*

1



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



KL1508

#### 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 триполусни товари прекъсвачи, секционен тип, за  
монтиране на открито“, реф. № PPD 17-010

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 3-16
3. Техническа спецификация на решение за изпълнение на доставка на телеуправляем товар прекъсвач	стр 17
4. Ръководство за монтаж на товар прекъсвач	стр 18-22
5. Схеми на свързване на телеуправляем товар прекъсвач	стр 23-25
6. Протоколи от типови изпитвания на комутационен модул	стр 26-45
7. Сертификат за акредитация на независима изпитвателна лаборатория	стр 46-48
8. Дизайн на табелката за техническите параметри	стр 49
9. Ръководство за монтаж на разединител за изключване под товар	стр 50-59
10. Декларация за гарантиране пълната функционалност на изделието	стр 60
11. Декларация за гарантиране доставката на резервни части	стр 61
12. Декларация за срока на валидност на офертата	стр 62
13. Декларация за приемане на условията в проекта на договор	стр 63
14. Проект на договор	стр 64-72
15. Техническа информация за различни типове токови и напреженови трансформатори	стр 73-77
16. Техническа информация за токов сензор CSO 25 за външни мрежи 22 kV	стр 78-79
17. Декларация за съответствие на контролен блок RTU7M	стр 80-82
18. Наръчник на потребителя на RTU7M	стр 83-198
19. Каталог на продукти за защита	стр 199-224
20. Каталог на продукти за управление в електро енергетиката	стр 225-311
21. Опис на документите, съдържащи се в офертата	стр 312-313

Дата 11.04.2017 г.

UAE Controls София ООД

ПОДПИС и ПЕЧАТ:

*[Handwritten signature]*  
Иво Мончев  
(име и фамилия) управител  
(длъжност на представляващия

участника)



*[Large handwritten flourish or signature]*