

**ТОМ 1**

**Открита процедура за сключване на рамково  
споразумение с предмет: „Доставка на комплектни  
комутационни устройства” Реф№ PPD 16-049**

**Възложител: „ЧЕЗ Разпределение България” ЕАД**

**Предложение за изпълнение  
на поръчката**

ТЕХНИЧЕСКО ПРЕДЛОЖЕНИЕ

за участие в открита процедура за сключване на рамково споразумение с наименование:  
„Доставка на комплектни комутационни устройства“, реф. № PPD 16-049.

ДО: „ЧЕЗ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ БЪЛГАРИЯ“ АД,

ОТ: ЕКИП ЕООД

Адрес на управление: гр. Варна, бул. Цар Освободител 269А, ет.5

Тел.: 052 / 727200; e-mail: ekipvarna@mail.bg

Единен идентификационен код: 103523291,

Представяван от Станислав Димитров Борисов – Управител

Упълномощен представител за тази процедура с приложено пълномощно № ....., дата .....

Тел: ..... / .....; факс: ..... / .....; e-mail: .....

УВАЖАЕМИ ГОСПОДА,

1. Запознат съм и приемам изискванията на Възложителя, като представям техническите спецификации от раздел IV на документацията с попълнени всички изисквани стойности за всички позиции от 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.
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. Всички стойности, попълнени в колона „Гарантирано предложение“ на приложените таблици от Технически спецификации от раздел IV от документацията за участие са точни и истински.
6. Предлагам гаранционен срок за предлаганите стоки - ..... месеца /не по-малко от 24 месеца/, от датата на приемно – предавателен протокол за получаване на стоката от Възложителя.
7. Запознат съм, че видовете стоки и ориентировъчни количества за доставка ще бъдат посочени от Възложителя при провеждане на последваща процедура предвидена в ЗОП за сключване на конкретен договор.
8. Запознат съм, че при провеждане на последваща процедура предвидена в ЗОП по т.7 за сключване на конкретен договор, изборът на изпълнител ще бъде направен по критерий за оценка на офертите: „най-ниска цена“.
9. Приемем, че в срок до 10 дни от датата на подписване на договор с възложителя, ще сключа договор с посоченият/те в офертата подизпълнител/и (попълва се, ако участникът е декларирал, че ще използва подизпълнител/и).
10. Запознат съм, че максималният срок за изпълнение на конкретен договор ще бъде определен от Възложителя в поканата за договаряне.

Приложения:

1. Технически изисквания и спецификации за изпълнение на поръчката – раздел IV от документацията за участие – попълнени на съответните места;
2. Изисквани документи от Технически изисквания и спецификации
3. Срокове за доставка
4. Опаковка.

Дата 08,09,2016 г.



Станислав Борисов

Управител ЕКИП ЕООД

#### IV. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ И СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

**Наименование на материала:** Комплектни комутационни устройства в метални шкафове 12/24(25) kV, 630 A, 16 kA, с товари прекъсвачи с SF<sub>6</sub> (или вакуум)

**Съкратено наименование на материала:** КРУ 12/24(25) kV, 630A, 16kA, с тов. прек. в SF<sub>6</sub>

**Област:** Н – Електрически уредби СрН/НН

**Категория:** 24 - Разпределителни уредби

**Мерни единици:** брой

**Аварийни запаси:** Да

#### **Характеристика на материала:**

Триполусни затворени в метален шкаф фабрично произведени за работа в закрити разпределителни уредби, въздушно изолирани комплектни комутационни устройства с обявено напрежение 24/25 kV, съоръжени с трипозиционен товаров прекъсвач<sup>1</sup> в изолационна среда от серен хексафлуорид (SF<sub>6</sub>) (или вакуум), комплектувани с отделни функционални единици съгласно функцията за която са предназначени, включително и необходимото допълнително съоръжаване за управление, измерване, сигнализация и т.н.

Всички функционални отделения на комплектните комутационни устройства са фиксирани неподвижно към носеща конструкция, с недостъпно отделение на товарния прекъсвач (достъпно с помощта на инструменти или чрез устройство за блокиране от механичен тип), с недостъпно или достъпно с помощта на инструменти отделение за събирателните шини и с механично блокиране с възможност за заключване на предпазните щитове (капаците) на отделенията на кабелите/предпазители/шинните съединения СрН.

Комплектните комутационни устройства съответстват на категория на непрекъснатост на работа LSC2A-PI/PM, с дефиниран клас на устойчивост на вътрешна електрическа дъга (IAC) съгласно БДС EN 62271-200.

Струята от горещи газове, пари и нагорещени частици в случаите на вътрешна електрическа дъга при късо съединение се отвежда в пространството под комплектното комутационно устройство.

Задвижването на контактната система, представлява самостоятелна или интегрирана конструктивна част, с ръчно управление, с мигновено действие, със сигурно блокиране/заключване (в положения „Заземено“, „Включено“ и „Изключено“, изобразени еднозначно (по недвусмислен начин) на еднолинейната схема на челния панел за управление), и автоматично изключване на товарния прекъсвач за трансформаторните присъединения с акумулирана в задвижващия механизъм енергия.

Главната и заземителната вериги на товарите прекъсвачи са блокирани механично срещу едновременно включване. Предпазните щитове (капаците) на отделенията за кабелните присъединения са блокирани механично, в случаите когато заземителната верига е отворена.

Комплектните комутационни устройства позволяват възможност за замяна на ръчното задвижване с моторно задвижване в условията на експлоатация.



Комплектните комутационни устройства са съоръжени със светлинна индикация, захранвана от кондензаторни делители на изводите, на всички присъединения на всички полюси (фази), включително гнезда (букси) за проверка за напрежение и за уеднаквяване на фазовия ред (сфазировка) на присъединяваните кабелни линии. *В случай на използване на комплектните комутационни устройства в електроразпределителни мрежи с по-ниски напрежения системите за индикация на напрежението са приспособени за работа съобразно номиналното напрежение на електроразпределителната мрежа.*

Комплектните комутационни устройства позволяват присъединяване на кабелните линии посредством кабелни глави с кабелна обувка или стандартни прави или ъглови конусни конектори (адаптори), присъединяване на кабелните изводи за трансформаторите посредством кабелни глави с кабелна обувка или стандартни прави или ъглови конусни конектори (адаптори), с кабелни скоби, подходящи за кабелните линии с диаметър до 50 mm и за кабелните изводи за трансформаторите с диаметър до 40 mm.

<sup>1</sup> БДС IEC 60050 (441) „Международен електротехнически речник Глава 441: Комутационни апарати за разпределение, комутационни апарати за управление и стояеми предпазители“

Определение 441-14-10 Товаров прекъсвач - механичен комутационен апарат, способен да включва, провежда и изключва токове при нормални условия във веригата, които могат да включват и предписани условия с претоварване, а също така да провежда за определено време токове при предписани ненормални условия във веригата, такива като тези при късо съединение.

Забележка: Един прекъсвач може да е способен да включва, но не и да изключва токове на късо съединение.



Отделенията за присъединяване на кабелните линии позволяват да бъдат монтирани допълнително в експлоатационни условия металоокисни вентилни отводи с обявен разряден ток  $I_n = 10$  kA, без необходимостта от замяна на предпазните щитове/капацити на отделенията.

Защитата от къси съединения на кабелния извод на трансформаторното присъединение СрН се осъществява посредством стопяеми предпазители високо напрежение 442 mm с диаметър на контактната част  $45 \pm 1$  mm. При задействане на който и да е от ударните щифтове на предпазители се изключват и трите полюса на товаровия прекъсвач.

Светлинната сигнализация, лостът или комплектът лостове за управление на комплектните комутационни устройства и шинните връзки са включени в доставката, както е посочено по-долу в таблиците за техническите параметри и други данни за отделните комплектните комутационни устройства и техните комбинации в т. 4 по-долу.

Всички комплектни комутационни устройства се доставят като отделно изпитани съгласно приложимите стандарти модули: модул кабелно присъединение - „К“, модул трансформаторно присъединение - „Т“ и модул шинен съединител - „ШС“ или комбинации от тях в зависимост от конкретната заявка.

#### Използване:

Комплектните комутационни устройства в метален шкаф с обявено напрежение 24/25 kV с товари прекъсвачи с SF<sub>6</sub> газ (или вакуум) са предназначени главно за съоръжаване на проходими (обслужвани отвътре) трансформаторни постове в електроразпределителни мрежи с номинални напрежение 20 kV и 10 kV, единствено в случаите когато не е възможно да се монтират компактни комплектни комутационни устройства с шинна система в изолационна среда от серен хексафлуорид (SF<sub>6</sub>). (Комплектните комутационни устройства се използват в електроразпределителни мрежи с номинално напрежение 10 kV, ако съответно системата за индикация на напрежението е преработена).


#### Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Комплектните комутационни устройства трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и на техните валидни изменения и поправки:

- 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)“;
- БДС EN 60282-1:2010 „Предпазители за високо напрежение. Част 1: Токоограничаващи предпазители (IEC 60282-1:2009)“;
- БДС EN 60529:1991/A1:2004 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999)“;
- БДС EN 62271-1:2008/A1:2011 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания“;
- 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)“;
- БДС EN 62271-105:2012 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 105: Комутационни апарати за променливо напрежение, комбинирани с предпазител за обявено напрежение над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-105:2012)“;
- БДС EN 62271-200:2012 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително (IEC 62271-200:2011)“;
- БДС IEC 60050-441:2007 „Международен електротехнически речник Глава 441: Комутационни апарати за разпределение, комутационни апарати за управление и стопяеми предпазители“.

#### Изисквания към документацията и изпитванията

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типовете на комплектните комутационни устройства, производителя, страна на произход и последно издание на каталога на производителя	Приложение 1
2.	Техническо описание на комплектните комутационни устройства, включително аксесоари и гарантирани параметри, пространствени чертежи, включително чертежи за минимално допустимите вертикални и хоризонтални разстояния съответно до тавана и до стените на закритата разпределителна уредба, гарантиращи сигурността на работа на комплектните комутационни устройства и тяхното обслужване, броя и размера на винтовете за фиксиране, размерите на отворите в пода и т.н.	Приложение 2



№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
3.	Еднолинейни схеми на главните и заземителните вериги, вкл. капацитивните делители на отделните видове комплектни комутационни устройства	Приложение 3
4.	Дизайн на табелката за обявените данни на комплектното комутационно устройство на български език	Приложение 4
5.	Експлоатационна дълготрайност, години	30 години
6.	Инструкции за транспортиране, складиране, монтиране, наладка, обслужване и поддържане на комплектните комутационни устройства	Приложение 5
7.	Списък на проведените типови изпитвания на английски или на български език съгласно БДС EN 62271-200 или еквивалент с приложени резултати.	Приложение 7
8.	Протоколи от типови изпитвания на английски или на български език за устойчивост на вътрешна електрическа дъга за клас IAC – AB с бетонова обвивка	Приложение 7
9.	Декларация за възможностите за рециклиране на използваните материали при производството или за начина на тяхното ликвидиране	Приложение 10
210.	Препоръчан тип на устройство за уеднаквяване на фазовия ред (сфазирание) на присъединяваните кабелни линии за предложеното изпълнение на системата за индикация на напрежение на комплектните комутационни устройства, единична цена, която не се включва в цената на изделието, и срок на доставка	VPI62421 Фазов Компаратор
11.	Възможност за съоръжаване на комплектните комутационни устройства с моторно задвижване, изключвателни бобини и индикатори на къси и земни съединения и др.	Да
12.	Декларация за съответствие на предлаганото изпълнение с изискванията на стандартите, посочени по-горе в параграф „Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи“	Приложение 6
13.	Препоръки от производителя за постигане на необходимата сеизмична устойчивост.	Приложение 8

#### Изисквания за допълнителна информация от производителя

№ по ред	Наименование	Гарантирано предложение
1.	Категория на непрекъснатост на работа LSC2A-PM / LSC2A-PI	LSC2A-PI
2.	Вътрешна електрическа дъга min 16 kA/1s за всички достъпни функционални отделения	IAC-ALFR 16kA/1s
3.	Товарови прекъсвачи и заземителни разединители – самостоятелни/интегрирани	Да
4.	Материал на контактната система на товарите прекъсвачи	Електролитна мед
5.	Брой комутационни цикли в зависимост от комутирания ток	100 при номинален ток
6.	Обявена максимална сила, която е необходимо да се приложи от оператора върху лоста/постовите на ръчното задвижване [N]	Не повече от 25daN
7.	Обявено съпротивление на главната верига на товарите прекъсвачи в комплектните комутационни устройства за кабелни присъединения и допустим толеранс в експлоатационни условия [ $\mu\Omega$ ]	От 30 000 до 110 000 $\mu\Omega$ при 630A
8.	Обявено съпротивление на главната верига на товарите прекъсвачи в комплектните комутационни устройства за трансформаторни присъединения и допустим толеранс в експлоатационни условия [ $\mu\Omega$ ]	От 30 000 до 110 000 $\mu\Omega$ при 630A
9.	Функционална единица – Трансформаторно присъединение – товаров прекъсвач, комбиниран с предпазители (съгласно БДС EN 62271-105)	Да
10.	Обявен краткотраен издържан ток (с предпазители), Ik	20kA

№ по ред	Наименование	Гарантирано предложение
11.	Обявен ток на включване при късо съединение (с предпазители) , I <sub>ma</sub>	50kA
12.	Обявен ток съгл. IEC 420 (реална стойност на тока ограничена от предпазител)	Приложение 9
13.	Заземяване на предпазителите – едностранно/ двустранно	двустранно
14.	Извеждане на предпазителите – хоризонтално/вертикално	вертикално
15.	Брой години без поддържане на комплектните комутационни устройства при нормални експлоатационни условия	30 години
16.	Необходимо свободно пространство за манипулиране с лоста/лостовете за управление, измерено от челния панел на комплектните комутационни устройства [mm]	135mm
17.	Възможност за визуален контрол на положението на контактите на заземителния разединител, Да/Не	Да
18.	Брой на лостовете за управление	1
19.	Обявено свръхналягане на газа в херметизираните товарите прекъсвачи	0,4[bar] при 20°C
20.	Наличие на индикатор на контролния панел за състоянието на предпазителите –Да/Не	Да

#### Технически данни

##### 1. Характеристики на работната среда

№ по ред	Характеристика	Стойност
1.1	Максимална околна температура	+ 45°C
1.2	Минимална околна температура	Минус 5°C
1.3	Максимална средна околна температура за период от 24 ч.	+ 35°C
1.4	Относителна влажност	До 95 %(2,2 kPa)
1.5	Надморска височина	До 1000 m
1.6	Земетръсна устойчивост	0,3 g

##### 2. Параметри на електроразпределителната мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност	
2.1	Номинално напрежение	3~10 000 V	3~20 000 V
2.2	Най-високо напрежение на мрежата	12 000 V	24 000 V
2.3	Обявена честота	50 Hz	
2.4	Брой на фазите	3	
2.5	Заземяване на звездния център	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	

##### 3. Общи технически параметри:

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
3.1	Степен на защита от проникване на твърди тела във вътрешността на комплектните комутационни устройства	min IP 3X	IP2X Опция IP3X
3.2	Херметичност на обвивката на товарите прекъсвачи - максимално изтичане (загуба) на серен хексафлуорид - SF <sub>6</sub>	max 1% / год.	0,1% за година
3.3	Материал на обвивката на товарния прекъсвач	PM или PI	Отливка от ипоксидна смола
3.4	Възможност за допълнително монтиране на моторно задвижване и окомплектоване с изключвателна бобина при заявка	Да	Да
3.5	Възможност за допълнително монтиране на челния панел на индикатори на къси и земни съединения по кабелните линии	Да	Да
3.6	Експлоатационна дълготрайност	min 30 години	min 30 години
3.7	Отделенията на кабелните изводи и защитните капацити/щитове позволяват допълнително монтиране на металоокисен вентилен отвод в експлоатационни условия	Да	Да
3.8	Изпълнение	За монтиране на закрито	За монтиране на закрито
3.9	Брой на полюсите (фазите)	3	3
3.10	Шинна система	Единична	Да
3.11	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
3.12	Обявена честота, f <sub>r</sub>	50 Hz	50 Hz
3.13	Обявен краткотраен издържан ток (1 s)	16 kA	16 kA
3.14	Обявен върхов издържан ток	40 kA	40 kA
3.15	Клас на устойчивост на вътрешна електрическа дъга (IAC) AFL	16 kA (1 s)	16 kA (1 s)
3.16	Обявено краткотрайно (1 min) издържано напрежение с промишлена честота (50 Hz), U <sub>d</sub> (ефективна стойност): спрямо земя, между полюси и между отворени контакти	50 kV	50 kV
3.17	Обявено краткотрайно (1 min) издържано напрежение с промишлена честота (50 Hz) U <sub>d</sub> (ефективна стойност): върху разделящо разстояние	60 kV	60 kV
3.18	Обявено издържано мълниев импулсно напрежение U <sub>p</sub> (върхова стойност): спрямо земя, между полюси и между отворени контакти	125 kV	125 kV
3.19	Обявено издържано мълниев импулсно напрежение U <sub>p</sub> (върхова стойност): върху разделящо разстояние	145 kV	145 kV
3.20	Обявен ток на шинната система	min 630 A	630 A
3.21	Обявен ток I <sub>r</sub> на кабелните присъединения и шинния съединител	min 630 A	630 A
3.22	Обявен ток I <sub>r</sub> на трансформаторното присъединение	min 200 A	200 A

№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
3.23	Еднополюсна схема на челния панел, изобразяваща главните и заземителните вериги, в която са интегрирани устройствата за индициране на положението на контактните системи	Да	Да
Функционална единица - Товаров прекъсвач за комплектно комутационно устройство за кабелно присъединение (съгласно БДС EN 62271-103)			
3.24	Обявен краткотраен издържан ток, $I_k$ (1 s)	16 kA	16 kA
3.25	Обявен ток на включване при късо съединение, $I_{ma}$	40 kA	40 kA
3.26	Обявен ток на изключване на преобладаващ активен товар, $I_1$	min 630 A	630 A
3.27	Обявен ток на изключване на затворена верига, $I_{2a}$	min 630 A	630 A
3.28	Обявен ток на изключване на работещ на празен ход трансформатор, $I_3$	min 16 A	16 A
3.29	Обявен ток на изключване на работеща без товар кабелна електропроводна линия, $I_{4a}$	min 25 A	31,5A
3.30	Обявен ток на изключване на земно съединение, $I_{6a}$	min 16 A	16A
3.31	Брой на комутационните цикли при изключване на преобладаващ активен товар $I_1$	min 100	100
3.32	Брой на комутационните цикли при включване на обявения ток на късо съединение $I_{ma}$	min 5	5
3.33	Брой на СО комутационни цикли – механична износоустойчивост	M1 (min 1000)	1000
3.34	Вид на задвижването	Ръчно, с мигновено действие	Да
3.35	Дъгогасяща камера	SF <sub>6</sub> или вакуум	SF6
Функционална единица - Товаров прекъсвач, комбиниран с предпазители за комплектно комутационно устройство за трансформаторно присъединение (съгласно БДС EN 62271-105)			
3.36	Обявен краткотраен издържан ток, $I_k$ (с предпазители)	16 kA	16 kA
3.37	Обявен ток на включване при късо съединение, $I_{ma}$ (с предпазители)	40 kA	40 kA
3.38	Брой на комутационните цикли при включване на обявения ток на късо съединение $I_{ma}$	min 5	5
3.39	Заземяване на контактните части на предпазителя	Да	Да
3.40	Брой на СО комутационни цикли – механична износоустойчивост	M1 (min 1000)	1000
3.41	Задвижване	Ръчно, с мигновено действие, с акумулирана енергия и автоматично изключване при наличие на изключвателна бобина	Да
3.42	Дъгогасяща камера	SF <sub>6</sub> или вакуум	SF6



№ по ред	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
Функционална единица - Товаров прекъсвач за комплектно комутационно устройство за шинно съединение (съгласно БДС EN 62271-103)			
3.43	Обявен краткотраен издържан ток, $I_k$ (1 s)	16 kA	16 kA
3.44	Обявен ток на включване при късо съединение, $I_{ma}$	40 kA	40 kA
3.45	Обявен ток на изключване на затворена верига, $I_{2a}$	min 630 A	630 A
3.46	Обявен ток на изключване на работещ на празен ход трансформатор, $I_3$	min 16 A	16 A
3.47	Брой на комутационните цикли при изключване на преобладаващ активен товар $I_1$	min 100	100
3.48	Вид на задвижването	Ръчно, с мигновено действие	Да
3.49	Дъгогасяща камера	SF <sub>6</sub> или вакуум	SF <sub>6</sub>
Функционална единица - Заземителен разединител на товарите прекъсвачи за комплектни комутационни устройства за кабелно и трансформаторно присъединение и за шинно съединение (съгласно БДС EN 62271-102)			
3.50	Обявен краткотраен издържан ток, $I_k$	16 kA	16 kA
3.51	Обявен ток на включване при късо съединение	40 kA	40 kA
3.52	Брой на комутационните цикли при включване на обявения ток на късо съединение	min 5	5
3.53	Брой на СО комутационни цикли – механична износоустойчивост	M1 (min 1000)	1000
3.54	Задвижване	Ръчно, с мигновено действие	Да
3.55	Дъгогасяща камера	SF <sub>6</sub> или вакуум	SF <sub>6</sub>

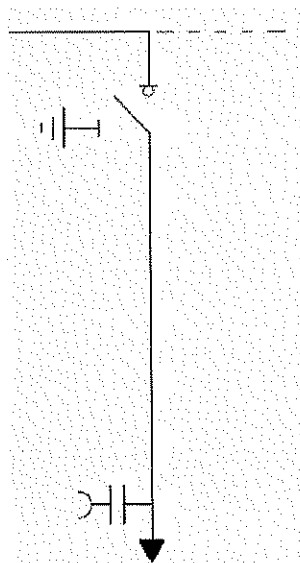
#### 4. Технически параметри и др. данни на комплектните комутационни устройства и комплектните разпределителни уредби 24/25 kV и 12 kV

##### 4.1 Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за кабелно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1201		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товаров прекъсвач за кабелно присъединение	
Съкратено наименование на материала		КРУ 24(25)/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвач - К	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.1.1	Модул	1 x К (кабел)	1М
4.1.2	Обявено напрежение, $U_r$	24/25 kV	24 kV
4.1.3	Обявен ток, $I_r$	min 630 A	630 A
4.1.4	Височина	max 2000 mm	1600mm
4.1.5	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.1.6	Широчина	max 500 mm	375mm

4.1.7	Шинни връзки 630 А	3 бр.	3 бр.
4.1.8	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.1.9	Общо тегло, kg	Да се посочи	140кг.

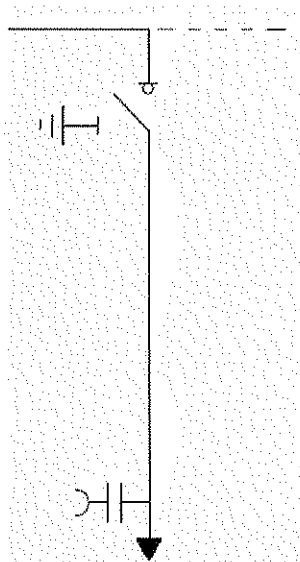
Фиг. 1 - Комплектно комутационно устройство с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за кабелно присъединение - К



4.2 Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 12 kV, 630 А, 16 kA с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за кабелно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1101		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 12 kV, 630 А, 16 kA с SF <sub>6</sub> товаров прекъсвач за кабелно присъединение	
Съкратено наименование на материала		КРУ 12/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвач - К	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.2.1	Модул	1 x К (кабел)	IM
4.2.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.2.3	Обявен ток, I <sub>r</sub>	min 630 А	630 А
4.2.4	Височина	max 2000 mm	1600мм
4.2.5	Дълбочина	max 1100 mm	1030мм
4.2.6	Широчина	max 500 mm	375мм
4.2.7	Система за индикация на напрежението	Приспособена за работа в ел. мрежи с номинално напрежение 10 kV	
4.2.8	Шинни връзки 630 А	3 бр.	3 бр.
4.2.9	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.2.10	Общо тегло, kg	Да се посочи	140кг.

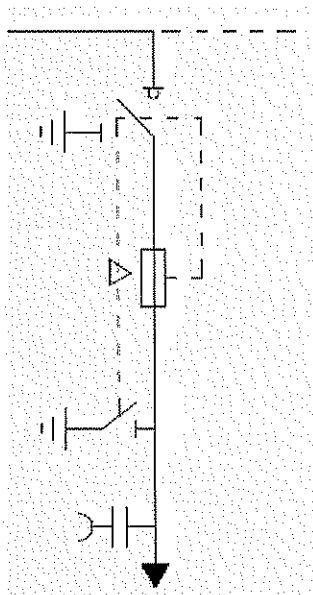
Фиг. 2- Комплектно комутационно устройство с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за кабелно присъединение  
- К



4.3 Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за трансформаторно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1202		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товаров прекъсвач за трансформаторно присъединение	
Съкратено наименование на материала		КРУ 24(25)/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвач - Т	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.3.1	Модул	1 x Т (трафо)	QM
4.3.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.3.3	Обявен ток, I <sub>r</sub>	min 200 A	200 A
4.3.4	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600mm
4.3.5	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.3.6	Широчина	max 500 mm	375mm
4.3.7	Шинни връзки 630 A	3 бр.	3 бр.
4.3.8	Лост комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.3.9	Общо тегло, kg	Да се посочи	160kg.

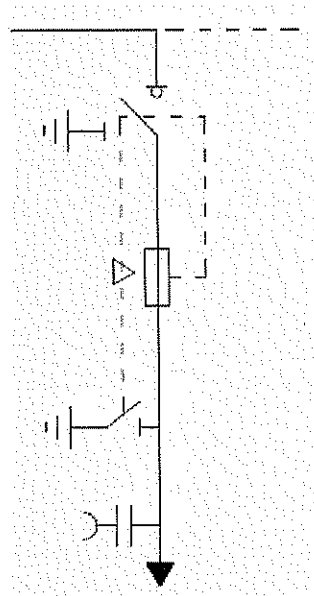
Фиг. 3 - Комплектно комутационно устройство с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за трансформаторно присъединение - Т



4.4 Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 12 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за трансформаторно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1102		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 12 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товаров прекъсвач за трансформаторно присъединение	
Съкратено наименование на материала		КРУ 12/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвач - Т	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.4.1	Модул	1 x Т (трафо)	QM
4.4.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.4.3	Обявен ток, I <sub>r</sub>	min 200 A	200 A
4.4.4	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600mm
4.4.5	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.4.6	Широчина	max 500 mm	375mm
4.4.7	Система за индикация на напрежението	Приспособена за работа в ел. мрежи с номинално напрежение 10 kV	Да
4.4.8	Шинни връзки 630 A	3 бр.	3 бр.
4.4.9	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.4.10	Общо тегло, kg	Да се посочи	160kg.

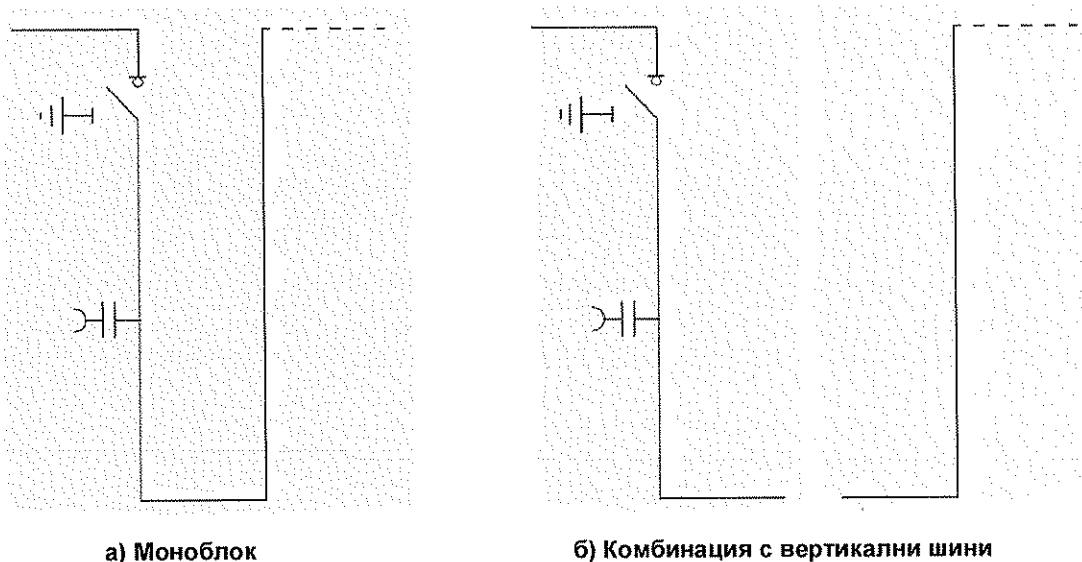
Фиг. 4 - Комплектно комутационно устройство с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за трансформаторно присъединение - Т



4.5 Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за шинно съединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1203		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товаров прекъсвач за шинно съединение	
Съкратено наименование на материала		КРУ 24(25)/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвач - ШС	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.5.1	Модул	1 x ШС (шиносъединител)	QM
4.5.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.5.3	Обявен ток, I <sub>r</sub>	min 630 A	200 A
4.5.4	Височина	max 2000 mm	1600mm
4.5.5	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.5.6	Широчина: • моноблочно изпълнение; или • комбинация с вертикални шини	• max 750 mm • max 1000 mm	375mm
4.5.7	Шинни връзки 630 A	3 бр.	3 бр.
4.5.8	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.5.9	Общо тегло, kg	Да се посочи	160кг.

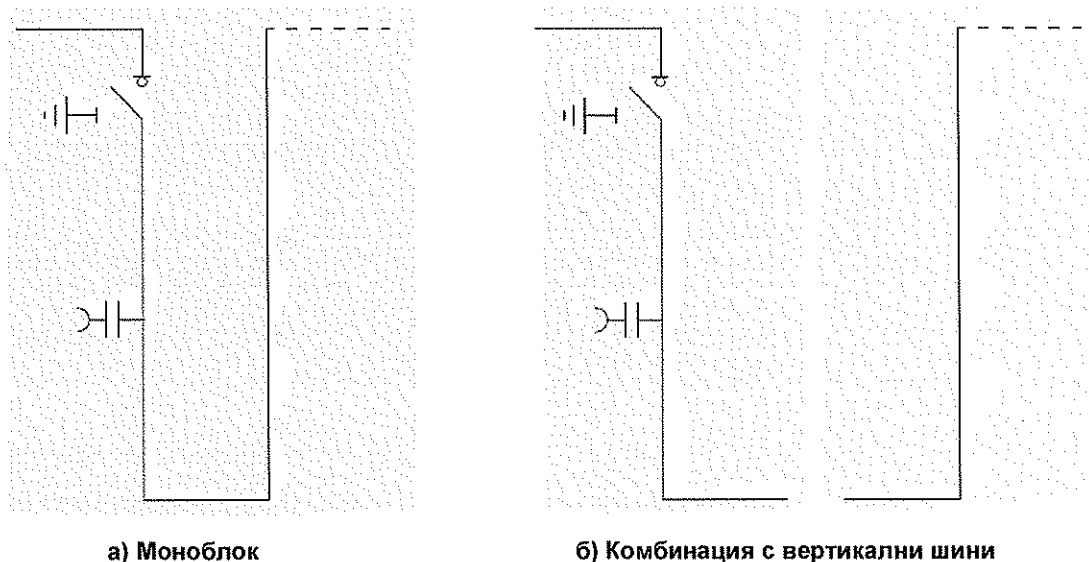
Фиг. 5 - Комплектно комутационно устройство с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за шинно съединение – ШС



4.6 Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 12 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за шинно съединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1103		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектно комутационно устройство в метален шкаф 12 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товаров прекъсвач за шинно съединение	
Съкратено наименование на материала		КРУ 12/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвач - ШС	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.6.1	Модул	1 x ШС (шиносъединител)	1xIMB+1xGBM
4.6.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24kV
4.6.3	Обявен ток, I <sub>r</sub>	min 630 A	630A
4.6.4	Височина	max 2000 mm	1600мм
4.6.5	Дълбочина	max 1100 mm	940мм
4.6.6	Широчина: • моноблочно изпълнение; или • комбинация с вертикални шини	• max 750 mm • max 1000 mm	700мм
4.6.7	Система за индикация на напрежението	Приспособена за работа в ел. мрежи с номинално напрежение 10 kV	да
4.6.8	Шинни връзки 630 A	3 бр.	3 бр.
4.6.9	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.6.10	Общо тегло, kg	Да се посочи	270кг.

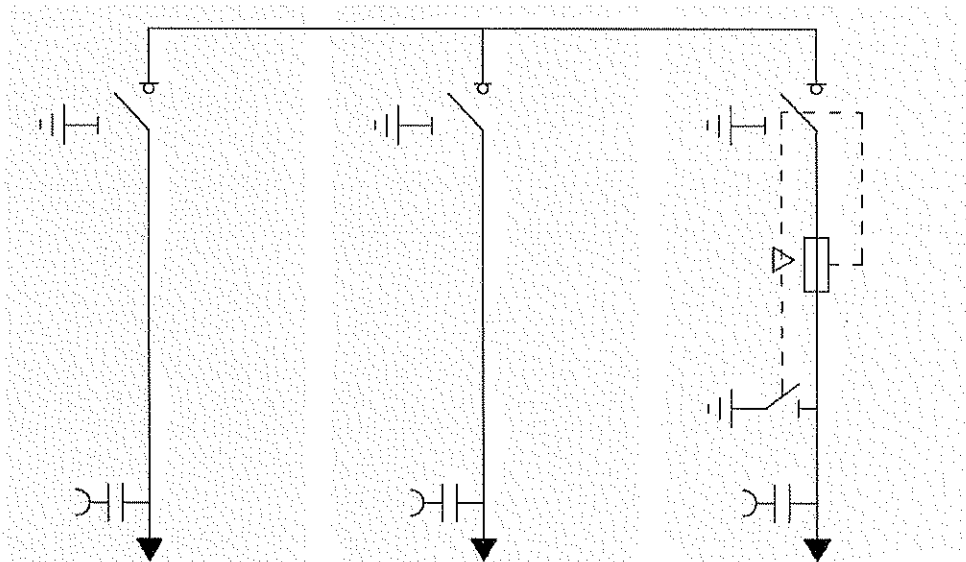
Фиг. 6 - Комплектно комутационно устройство с SF<sub>6</sub> товаров прекъсвач за шинно съединение – ШС



4.7 Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – две кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1204		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товари прекъсвачи - ККТ	
Съкратено наименование на материала		КРУ 24(25)/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвачи - ККТ	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.7.1	Конфигурация	2 x К (кабел) + 1 x Т (трафо)	1xIMB+1xGBM
4.7.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24kV
4.7.3	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600mm
4.7.4	Дълбочина	max 1100 mm	940mm
4.7.5	Широчина	max 1500 mm	700mm
4.7.6	Шинни връзки 630 A	Да	3 бр.
4.7.7	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.7.8	Общо тегло, kg	Да се посочи	270кг.

Фиг. 7 - Комплектна разпределителна уредба с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – две кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение – ККТ

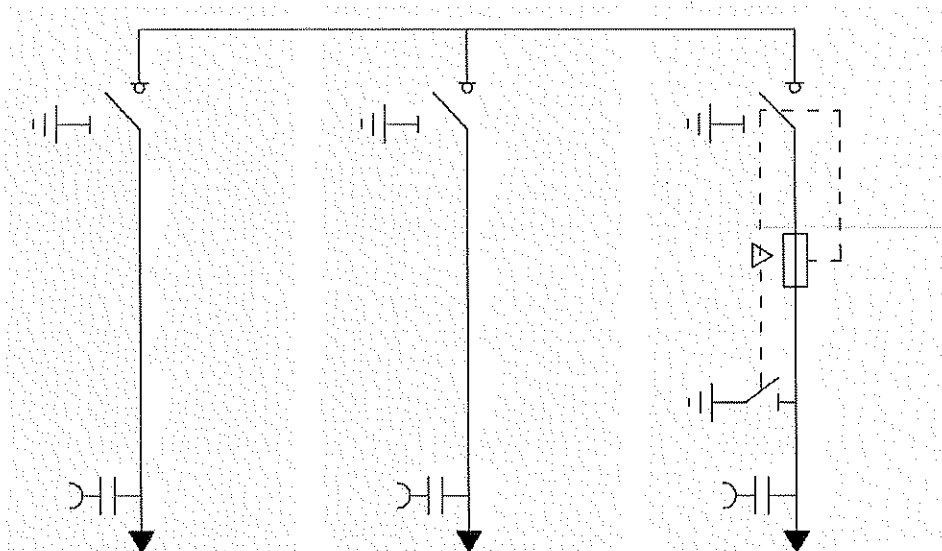


4.8 Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 12 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – две кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1104		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 12 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товари прекъсвачи - ККТ	
Съкратено наименование на материала		КРУ 12/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвачи - ККТ	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.8.1	Конфигурация	2 x К (кабел) + 1 x Т (трафо)	1xQM+2xIM
4.8.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.8.3	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600мм
4.8.4	Дълбочина	max 1100 mm	1030мм
4.8.5	Широчина	max 1500 mm	1125мм
4.8.6	Система за индикация на напрежението	Приспособена за работа в ел. мрежи с номинално напрежение 10 kV	Да
4.8.7	Шинни връзки 630 A	Да	Да
4.8.8	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.8.9	Общо тегло, kg	Да се посочи	440кг.



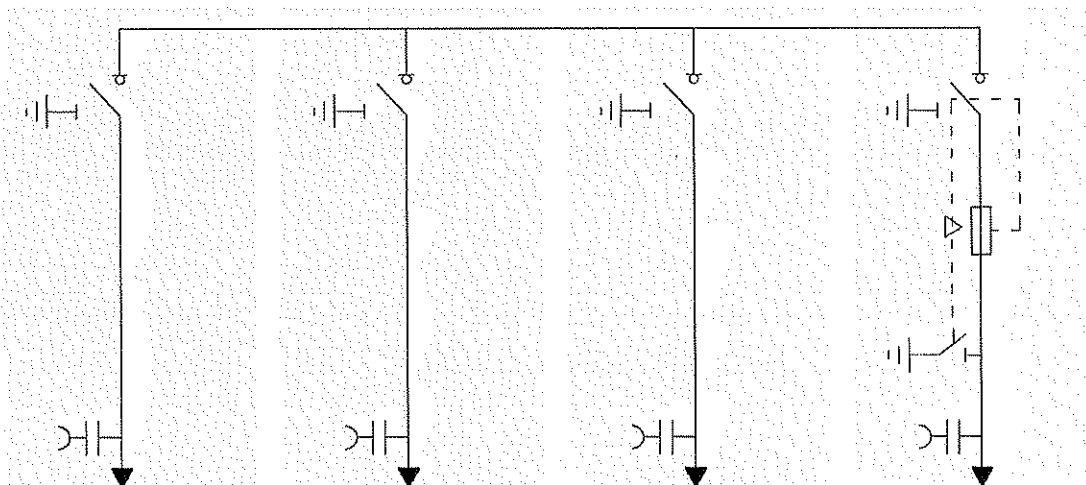
Фиг. 8 - Комплектна разпределителна уредба с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – две кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение - ККТ



4.9 Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 24/25 kV, 630 A, 16 кА с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – три кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1205		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 24/25 kV, 630 A, 16 кА с SF <sub>6</sub> товари прекъсвачи - КККТ	
Съкратено наименование на материала		КРУ 24(25)/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвачи - КККТ	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.9.1	Конфигурация	3 x К (кабел) + 1 x Т (трафо)	1xQM+2xIM
4.9.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.9.3	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600мм
4.9.4	Дълбочина	max 1100 mm	1030мм
4.9.5	Широчина	max 2000 mm	1125мм
4.9.6	Шинни връзки 630 A	Да	Да
4.9.7	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.9.8	Общо тегло, kg	Да се посочи	440кг.

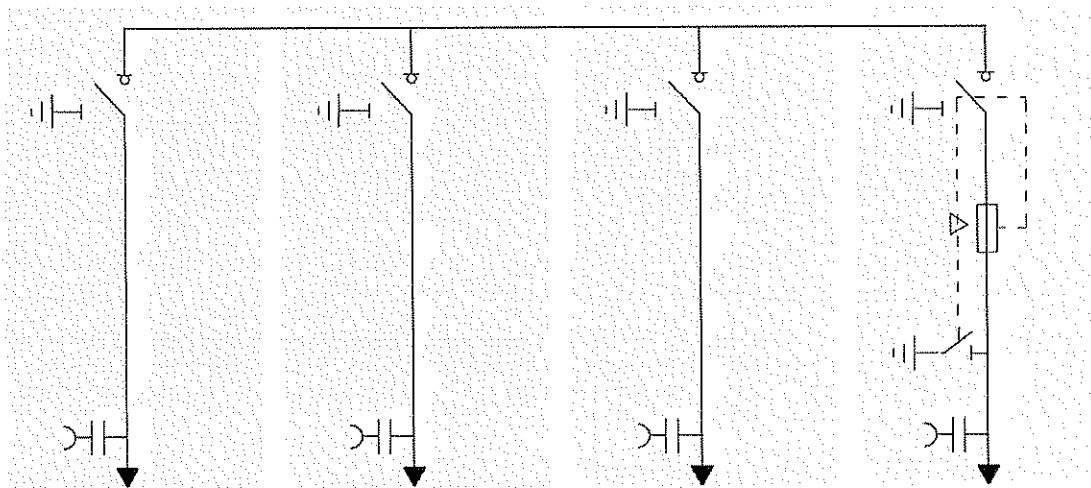
Фиг. 9 - Комплектна разпределителна уредба с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – три кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение - КККТ



4.10 Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 12 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – три кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1105		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 12 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товари прекъсвачи - КККТ	
Съкратено наименование на материала		КРУ 12/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвачи - КККТ	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.10.1	Конфигурация	3 x К (кабел) + 1 x Т (трафо)	1xQM+3xIM
4.10.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.10.3	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600mm
4.10.4	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.10.5	Широчина	max 2000 mm	1500mm
4.10.6	Система за индикация на напрежението	Приспособена за работа в ел. мрежи с номинално напрежение 10 kV	Да
4.10.7	Шинни връзки 630 A	Да	Да
4.10.8	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.10.9	Общо тегло, kg	Да се посочи	580kg.

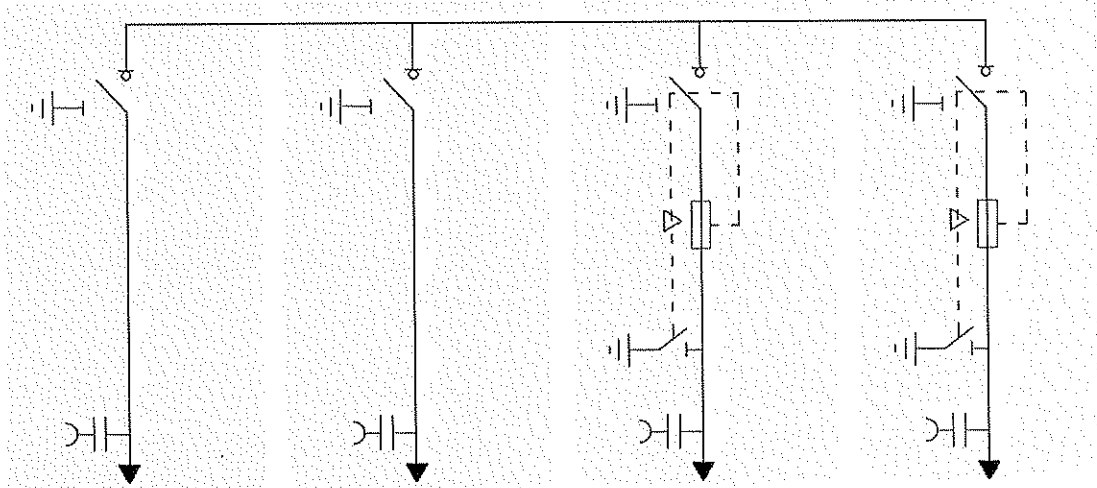
Фиг. 10 - Комплектна разпределителна уредба с SF<sub>6</sub> товарови прекъсвачи – три кабелни присъединения и едно трансформаторно присъединение - КККТ



4.11 Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товарови прекъсвачи – две кабелни присъединения и две трансформаторни присъединения

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 24 1206		Да се посочи	
Наименование на материала		Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 24/25 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товарови прекъсвачи - КККТ	
Съкратено наименование на материала		КРУ 24(25)/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвачи - КККТ	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
4.11.1	Конфигурация	2 x К (кабел) + 2 x Т (трафо)	1xQM+3xIM
4.11.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.11.3	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600mm
4.11.4	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.11.5	Широчина	max 2000 mm	1500mm
4.11.6	Шинни връзки 630 A	Да	Да
4.11.7	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.11.8	Общо тегло, kg	Да се посочи	580кг.

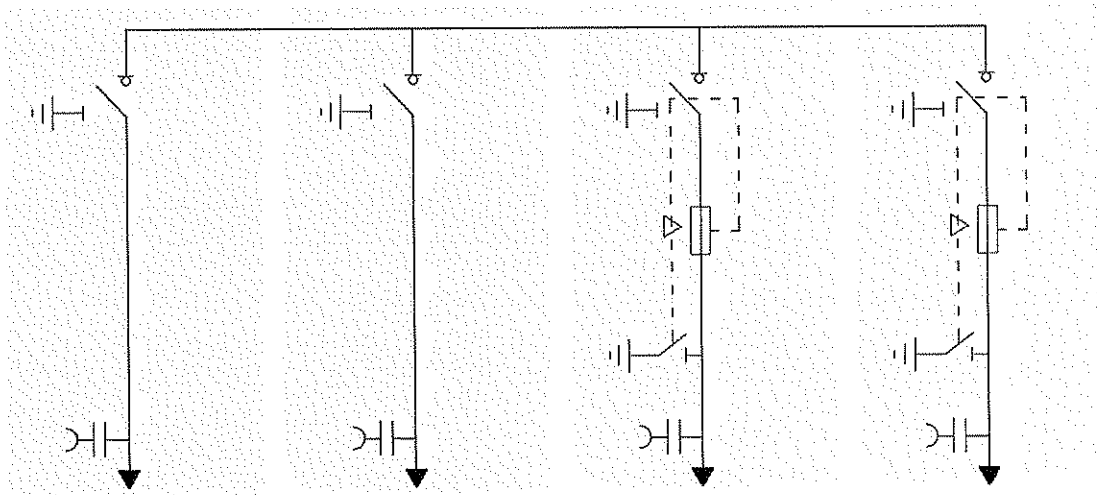
**Фиг. 11 - Комплектна разпределителна уредба с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – две кабелни присъединения и две трансформаторни присъединения - ККТТ**



**4.12 Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 12 kV, 630 A, 16 kA с SF<sub>6</sub> товари прекъсвачи – две кабелни присъединения и две трансформаторни присъединения**

<b>Номер на стандарта</b>		<b>Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя</b>	
20 24 1106		Да се посочи	
<b>Наименование на материала</b>		Комплектна разпределителна уредба в метални шкафове 12 kV, 630 A, 16 kA с SF <sub>6</sub> товари прекъсвачи - ККТТ	
<b>Съкратено наименование на материала</b>		КРУ 12/630/16, SF <sub>6</sub> тов. прекъсвачи - ККТТ	
<b>№ по ред</b>	<b>Технически параметър</b>	<b>Изискване</b>	<b>Гарантирано предложение</b>
4.12.1	Конфигурация	2 x К (кабел) + 2 x Т (трафо)	2xQM+2xIM
4.12.2	Обявено напрежение, U <sub>r</sub>	24/25 kV	24 kV
4.12.3	Височина (включва и необходимото разстояние за манипулации със стопяемите предпазители)	max 2000 mm	1600mm
4.12.4	Дълбочина	max 1100 mm	1030mm
4.12.5	Широчина	max 2000 mm	1500mm
4.12.6	Система за индикация на напрежението	Приспособена за работа в ел. мрежи с номинално напрежение 10 kV	Да
4.12.7	Шинни връзки 630 A	Да	Да
4.12.8	Лост/комплект лостове за управление	1 бр.	1 бр.
4.12.9	Общо тегло, kg	Да се посочи	600кг.

Фиг. 4.12 - Комплектна разпределителна уредба с SF<sub>6</sub> товарови прекъсвачи – две кабелни присъединения и две трансформаторни присъединения - ККТТ

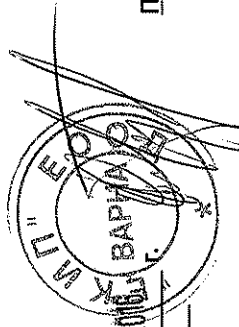


Срокове за доставка

№	Наименование на материала	Минимален размер на партида, бр.	Количества със срок на доставка до 7 (седем) календарни дни, бр.	Количества със срок на доставка в рамките на 1 (един) календарен месец, бр.
1	3	4	5	6
1	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвач - К	1	1	3
2	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвач - К	1	1	1
3	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвач - Т	1	1	2
4	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвач - Т	1	1	1
5	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвач - ШС	1	1	1
6	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвач - ШС	1	1	1
7	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвачи - ККТ	1	1	1
8	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвачи - ККТ	1	1	1
9	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвачи - КККТ	1	1	1
10	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвачи - КККТ	1	1	1
11	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвачи - ККТТ	1	1	1

12	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвачи - ККТТ	1	1	1
----	---------------------------------------	---	---	---

- Забележка:**
1. Да бъдат предвидени аксесоари, а именно: Калак краен – ляв/десен, Шинни връзки, лост за управление, изключвателна бобина, устройство за сфазиране, комплект кабелни глави приложими за модул „К“ и комплект кабелни глави приложими за модул „Г“;
  2. При необходимост, когато се поръча КРУ за охрана трансформатор и се поръча изключвателна бобина, при доставката бобината да бъде монтирана вътре в КРУ-то;
  3. При необходимост, когато се поръча КРУ с моторче за телеуправление, то трябва да пристигне оборудвано заедно с моторчето.



Дата 08.06.2016г. **ПОДПИС И ПЕЧАТ:**  
\_\_\_\_\_  
(име и фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(длъжност на представляващия участника)

ОПАКОВКА

SAP № на стоката	Наименование на стоката	Възложител*	Участник**				Брутно тегло кг.
			Вид опаковка	Брой на стоката в опаковка	Размери на опаковката (дххш), см.	Размери на опаковката	
*****	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвач - К	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвач - К	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвач - Т	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвач - Т	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвач - ШС	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвач - ШС	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвачи - ККТ	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвачи - ККТ	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвачи - КККТ	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 12/630/16, тов. прекъсвачи - КККТ	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	
*****	КРУ 24(25)/630/16, тов. прекъсвачи - КККТ	1	Дървени палета, стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m	13кг е теглото на опаковката	



*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

*****	КРУ 12/630/16. тов. прекъсвачи - ККПТ	1	и стиропор Дървени палета,стреч фолио и стиропор	1	1400x800x150m m	13кг е теглото на опаковката
-------	---------------------------------------	---	---	---	--------------------	---------------------------------

**\*Определена съгласно въпреишите изисквания на Възложителя**

\*\*Попълват се задължително от всеки участник

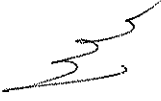
Всички изисквания, свързани с опаковка, маркировка, съхранение и транспортиране, които не са посочени в таблицата по-горе или в отделен текст под нея, следва да бъдат изпълнени съгласно изискванията на ~~преждевните спецификации.~~

Дата 08.06.2016 ПОДПИС и ПЕЧАТ:

(смет. факт.)

(Длъжност на представляващия участника)

*Handwritten mark*

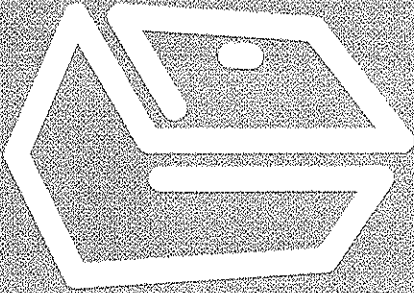


# ПРИЛОЖЕНИЕ 1



*Handwritten signature*

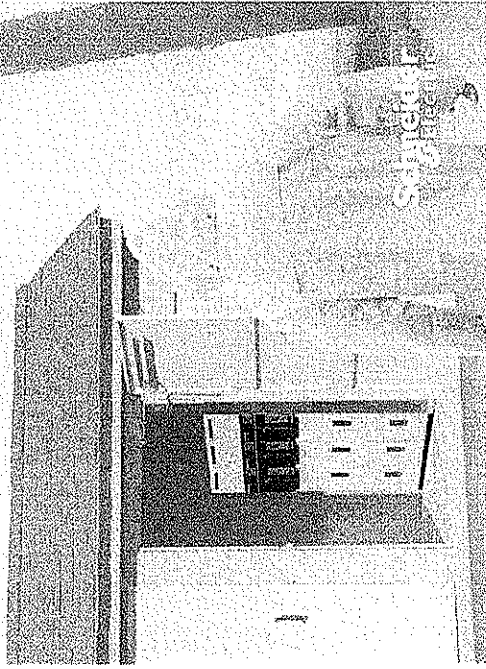
*Handwritten signature*



Over 100 years of  
**1 000 000 000**  
 SMC units sold worldwide

Download our FREE Severe Environment Guide today!  
 Visit [www.smc.com](http://www.smc.com) and enter keyword: R264

Now extending performance  
 to severe environments



Schneider

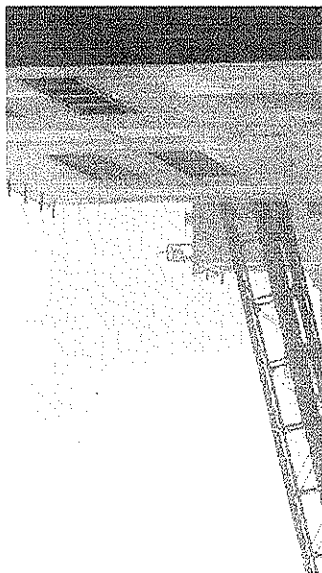
Schneider

**ВЯРНО С  
 ОРИГИНАЛА**

*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

*[Handwritten signature]*



### A trusted partner to protect your investment



Investing in a new machine is a significant decision. You want to ensure your investment is protected by a partner who can provide the best possible service and support. That's why we offer a range of services to help you get the most out of your investment.

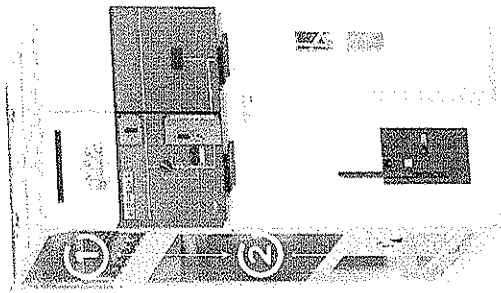
- Installation and commissioning
- Training for operators and maintenance staff
- Regular maintenance and repair services
- Spare parts supply and management
- 24-hour emergency support
- Performance monitoring and optimization

Our experienced technicians and engineers are available to provide you with the highest quality service and support. We are committed to ensuring your investment is protected and your production is uninterrupted.

...the most reliable and efficient solutions for your business.

### Sourcec'er is your chosen trusted partner for My solutions

Our "My solutions" range of services is designed to help you get the most out of your investment. We offer a range of services to help you get the most out of your investment.



1. Installation and commissioning

2. Training for operators and maintenance staff

3. Regular maintenance and repair services

4. Spare parts supply and management

5. 24-hour emergency support

6. Performance monitoring and optimization

7. Sourcec'er is your chosen trusted partner for My solutions

...the most reliable and efficient solutions for your business.



### Innovation at the core

Our innovation is at the core of everything we do. We are constantly developing new and improved solutions to help you get the most out of your investment.

### Reducing a lifetime with a lion

Our solutions are designed to reduce your lifetime costs. We offer a range of services to help you get the most out of your investment.

Our solutions are designed to reduce your lifetime costs. We offer a range of services to help you get the most out of your investment.



**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*[Handwritten signature]*

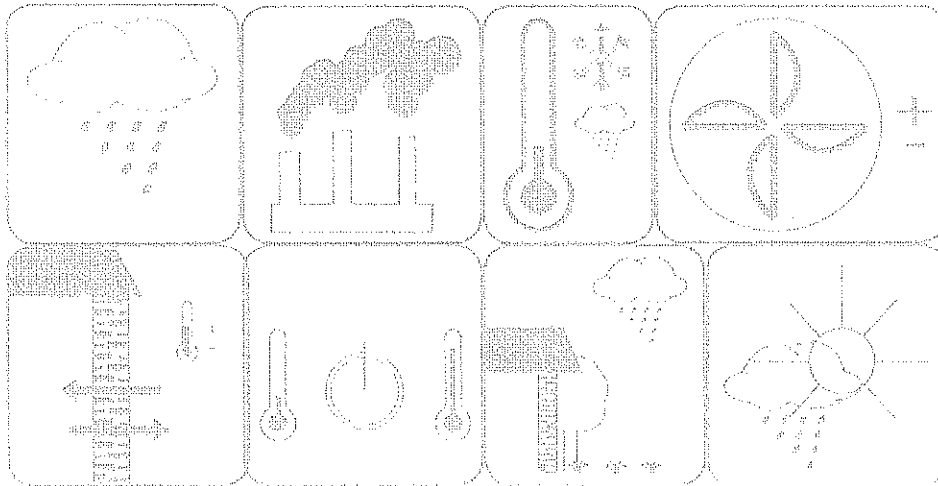
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

# instruction guide

## Medium Voltage equipment on sites exposed to high humidity and/or heavy pollution

*Recommendations  
for installation and use*




**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten signature*



## Contents

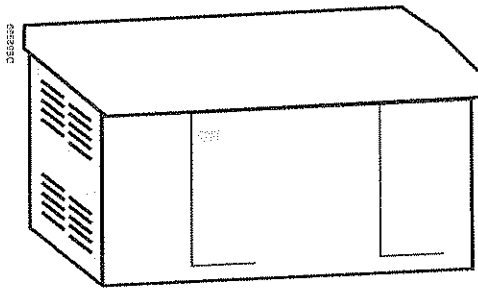
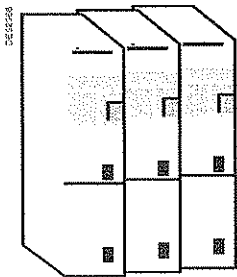
Introduction	2
<b>Use of MV equipment</b>	<b>2</b>
Normal service conditions for indoor MV equipment	2
Use under severe conditions	2
<b>Guidelines</b>	<b>3</b>
Remedial measures for condensation problems	3
Remedial measures for pollution problems	3
Sources of degradation	4
<b>Condensation</b>	<b>4</b>
How condensation occurs	4
Sources of humidity	5
Sources of temperature variation	6
<b>Pollution</b>	<b>7</b>
General	7
Related problems	7
Detection of degradation	8
<b>Site inspection and diagnosis</b>	<b>8</b>
Inside the substation	8
Inside the cubicle	8
Conclusions	8
Remedial measures	9
<b>Ventilation</b>	<b>9</b>
General	9
Sizing the ventilation openings	10
Sizing the ventilation openings (cont'd)	11
Sizing the ventilation openings (cont'd)	12
Ventilation opening locations	12
Ventilation opening locations (cont'd)	13
Type of ventilation openings	13
MV cubicle ventilation	13
<b>Temperature</b>	<b>14</b>
General	14
Temperature variations inside cubicles	14
Temperature variations inside the substation	14
<b>Substation environment and humidity</b>	<b>15</b>
General	15
Plants	15
Substation waterproofing	15
Humidity from cable trenches	15
<b>Pollution protection and cleaning</b>	<b>16</b>
General	16
Protection	16
Cleaning	16
<b>Air conditioning</b>	<b>17</b>
General	17
Recommendations	17
<b>Cabling</b>	<b>18</b>
General	18
Recommendations	18



ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

## Introduction

## Use of MV equipment



MV switchboards fulfil safety functions and must therefore be installed in line with certain profession practices.

The purpose of this document is to provide general guidelines on how to avoid or greatly reduce MV equipment degradation on sites exposed to high humidity and heavy pollution.

### Normal service conditions for indoor MV equipment

MV equipment consists of modular MV cubicles or compact Ring Main units generally installed in prefabricated substations along with transformers and LV switchgear.

All MV equipments comply with specific standards and with the IEC 62271-1 High-voltage switchgear and controlgear - part 1 (common specification). The latter defines the normal conditions for the installation and use of such equipment.

For instance, regarding humidity, the standard mentions :

#### 2.1 Normal service conditions

##### 2.1.1 Indoor switchgear and controlgear

e) The conditions of humidity are as follows :

- the average value of the relative humidity, measured over a period of 24 h does not exceed 90 %;
- the average value of the water vapour pressure, over a period of 24 h does not exceed 2.2 kPa;
- the average value of the relative humidity, over a period one month does not exceed 90 %;
- the average value of water vapour pressure, over a period one month does not exceed 1.8 kPa;

For these conditions, condensation may occasionally occur.

*NOTE 1 - Condensation can be expected where sudden temperature changes occur in period of high humidity.*

*NOTE 2 - To withstand the effects of high humidity and condensation, such as a breakdown of insulation or corrosion of metallic parts, switchgear designed for such conditions and tested accordingly should be used.*

*NOTE 3 - Condensation may be prevented by special design of the building or housing, by suitable ventilation and heating of the station or by use of dehumidifying equipment.*

As indicated in the standard, condensation may occasionally occur even under normal conditions. The standard goes on to indicate special measures concerning the substation premises that can be implemented to prevent condensation (Note 3).

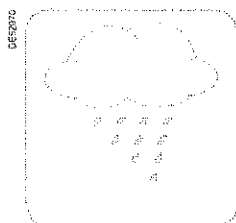
### Use under severe conditions

Under certain severe conditions concerning humidity and pollution, largely beyond the normal conditions of use mentioned above, correctly designed electrical equipment can be subject to damage by rapid corrosion of metal parts and surface degradation of insulating parts.

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

## Introduction

## Guidelines



### Remedial measures for condensation problems

#### Carefully design or adapt substation ventilation

- Keep substation ventilation to the minimum required for evacuation of transformer heat to reduce temperature variations.
- Use natural ventilation rather than forced ventilation whenever possible.
- If forced ventilation is required, run fans continuously.
- Locate the substation ventilation openings as far as possible from the MV cubicle.
- Never add ventilation openings to MV cubicles.

#### Avoid temperature variations

- Install anti-condensation heaters inside MV cubicles and let them run continuously, i.e. without automatic or manual control.
- Improve the thermal insulation of the substation.
- Avoid substation heating if possible.
- If heating is required, make sure the temperature regulation system avoids large temperature swings or leave heating on continuously.
- Eliminate cold air drafts from cable trenches, under doors, etc.

#### Eliminate sources of humidity in the substation environment

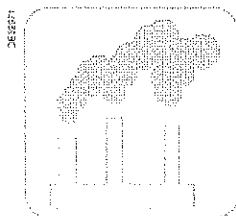
- Avoid excessive plant growth around the substation.
- Repair any leaks in the substation roof.
- Prevent humidity from cable trenches from entering MV cubicles.

#### Install an air conditioning system

- Air conditioning is the surest way of controlling humidity and temperature.
- Always use a reputed supplier.
- Clearly define your needs.

#### Make sure cabling is in accordance with applicable rules

- Pay special attention to the positioning of earthing screens, stress control screens and semiconductor screens).
- Use cold-shrink cable terminations if possible, but make sure they are properly installed.



### Remedial measures for pollution problems

- Equip substation ventilation openings with chevron-type baffles to reduce entry of dust and pollution.
- Keep substation ventilation to the minimum required for evacuation of transformer heat to reduce entry of pollution and dust.
- Use MV cubicles with a sufficiently high degree of protection (IP).
- Use air conditioning systems with filters to restrict entry of pollution and dust.
- Regularly clean all traces of pollution from metal and insulating parts.

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

32



MS

Handwritten mark

## Sources of degradation

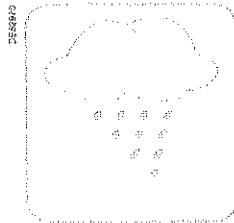
## Condensation

### How condensation occurs

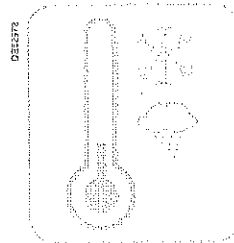
Condensation is the transformation of a gas or vapour into a liquid. It takes place in air when the air becomes saturated with water vapour and results in the formation of liquid water.

Two processes can lead to the saturation of air with water vapour and subsequent condensation:

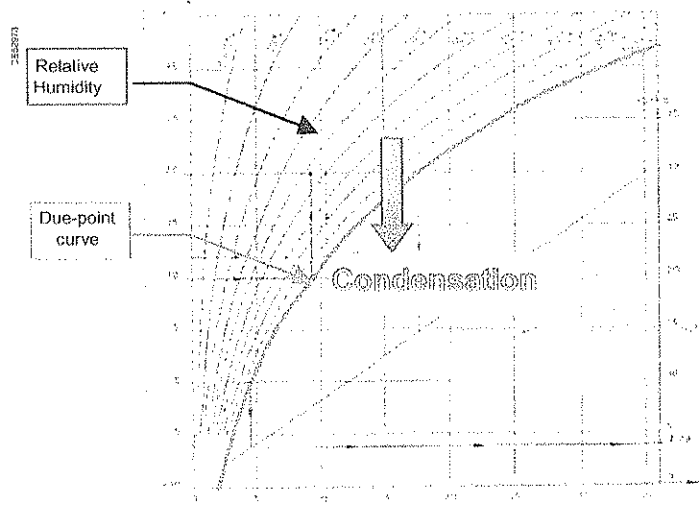
- An increase in humidity at constant temperature



- A drop in temperature at constant humidity



The relationship between temperature, humidity and condensation is described by the «dew point» curve. The dew point is the temperature to which a parcel of air at a given level of humidity and a given barometric pressure must be cooled to condense into water.



Humid air diagram  
Mollier Diagram - psychrometric air diagram

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

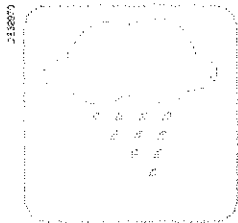
Handwritten mark

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

### Sources of degradation

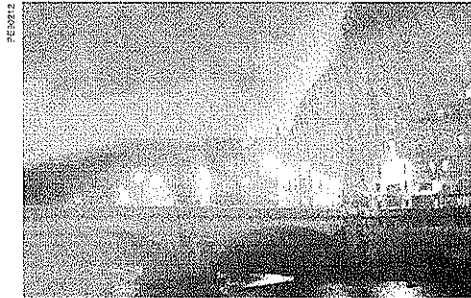
### Condensation (cont'd)



#### Sources of humidity

The humidity causing condensation in MV cubicles can come from four different sources:

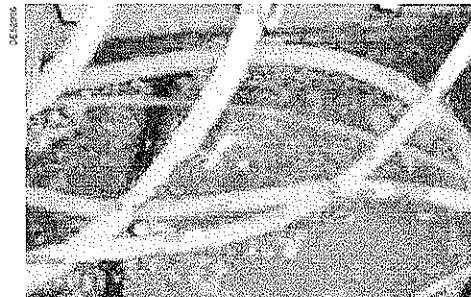
- The atmosphere



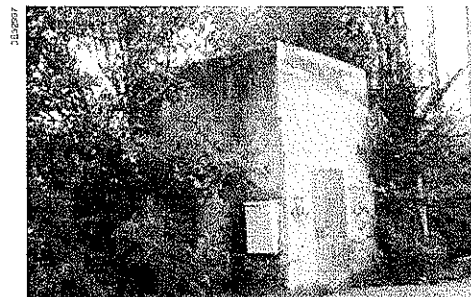
- Water leaks in the building or substation



- The presence of water in cable trenches



- The presence of excessive plant growth around the substation



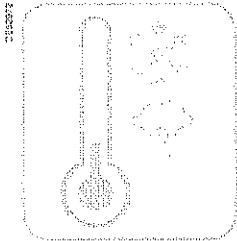
*Handwritten signature*

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten mark*

## Sources of degradation

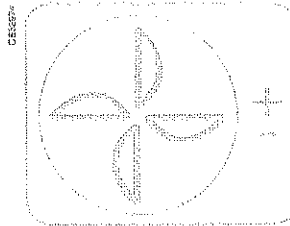
## Condensation (cont'd)



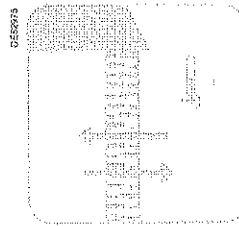
### Sources of temperature variation

Temperature variation causing condensation in MV cubicles may result from:

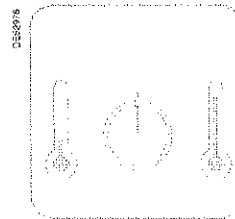
- Excessive or discontinuous ventilation



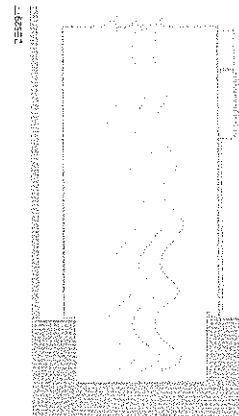
- Insufficient thermal insulation of the substation



- Substation heating control systems



- Cold air drafts from cable trenches or other openings (under doors, etc.)



**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

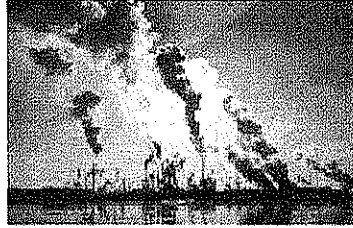
Sources of degradation

Pollution



General

Certain regions or sites are exposed to heavy pollution.



Industrial...



...as well as urban regions

Related problems

If no precautions are taken, pollution will be deposited on:

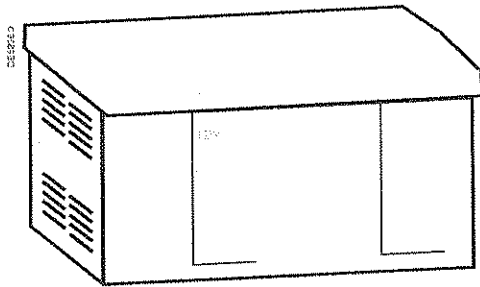
- Insulating components, leading to degradation by corona and tracking
- Metal parts, leading to corrosion.

*Handwritten signature*  
**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten mark*



The presence of the following phenomena can be used to detect MV equipment degradation problems related to condensation and pollution.

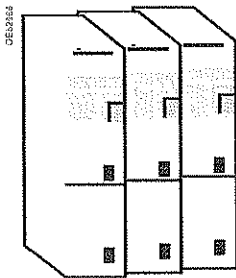
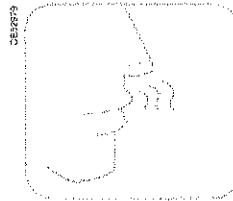


Inside the substation

- Condensation
- Accumulation of dust or contamination from pollution
- Buzzing sound (corona)



- Ozone smell.



Inside the cubicle

- Condensation
- Accumulation of dust or contamination from pollution
- Corrosion of metal components (e.g. voltage divider, cable lugs, connection terminals)
- Visible discharges around the cable terminations (switchgear insulation, capacitive dividers, cable ends).
- Chalking (white tracks) on the insulation (switchgear insulation, capacitive dividers, cable ends).
- Erosion and treeing (black tracks) on the insulation.

If in doubt, contact your Schneider Electric correspondent.

Conclusions

When site inspection reveals problems related to condensation and pollution, remedial measures can be implemented to avoid degradation of MV equipment.

Remedial measures may concern:

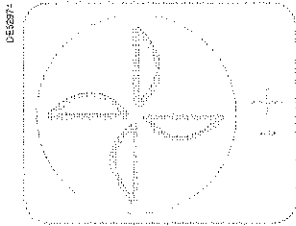
- Ventilation
- Temperature
- Substation environment and humidity
- Pollution protection and cleaning
- Air conditioning
- Cabling

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА



## Remedial measures

## Ventilation

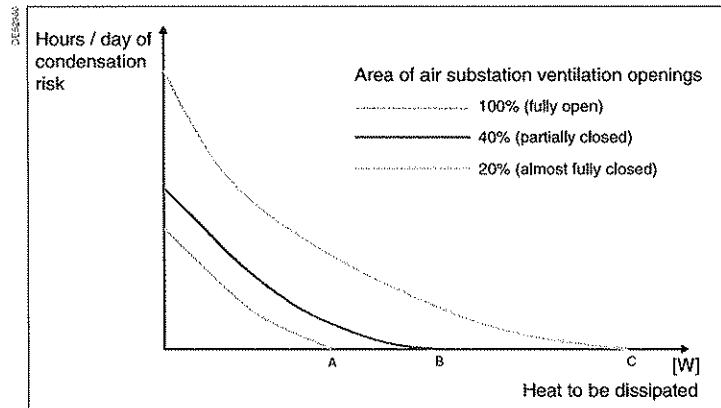


### General

Substation ventilation is generally required to dissipate the heat produced by transformers and to allow drying after particularly wet or humid periods.

However, a number of studies have shown that excessive ventilation can drastically increase condensation.

For instance, the following graph shows the risk of condensation in an MV substation cooled by natural ventilation with the ventilation openings opened and with the ventilation openings blocked to 40 % and 20 % of their initial area.



Note that if, for instance, the heat to be evacuated from the substation is less than A, the red and blue curves reflect greatly oversized ventilation, corresponding to a far higher risk of condensation in the substation.

Ventilation should therefore be kept to the minimum level required.

Furthermore, ventilation should never generate sudden temperature variations that can cause the dew point to be reached.

For this reason:

Natural ventilation should be used whenever possible. If forced ventilation is necessary, the fans should operate continuously to avoid temperature fluctuations.

Note that excessive ventilation will also increase the ingress of dust and pollution.

Guidelines for sizing the air entry and exit openings of substations are presented hereafter.

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

## Remedial measures

## Ventilation

### Sizing the ventilation openings

#### Calculation methods

A number of calculation methods are available to estimate the required size of substation ventilation openings, either for the design of new substations or the adaptation of existing substations for which condensation problems have occurred.

##### • Basic method

This method is based on transformer dissipation.

- The required ventilation opening surface areas S and S' can be estimated using the following formulas

$$S = \frac{1.8 \times 10^{-4} P}{\sqrt{H}} \quad \text{and} \quad S' = 1.10 \times S$$

where:

S = Lower (air entry) ventilation opening area [m<sup>2</sup>] (grid surface deducted)

S' = Upper (air exit) ventilation opening area [m<sup>2</sup>] (grid surface deducted)

P = Total dissipated power [W]

P is the sum of the power dissipated by:

- the transformer (dissipation at no load and due to load)
- the LV switchgear
- the MV switchgear

H = Height between ventilation opening mid-points [m]

Note:

This formula is valid for a yearly average temperature of 20 °C and a maximum altitude of 1000 m.

- Example:

Transformer dissipation = 7 970 W

LV switchgear dissipation = 750 W

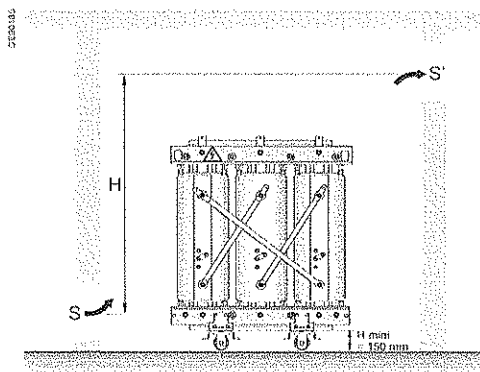
MV switchgear dissipation = 300 W

The height between ventilation opening mid-points is 1.5 m.

Calculation:

Dissipated Power P = 7970 + 750 + 300 = 9020 W

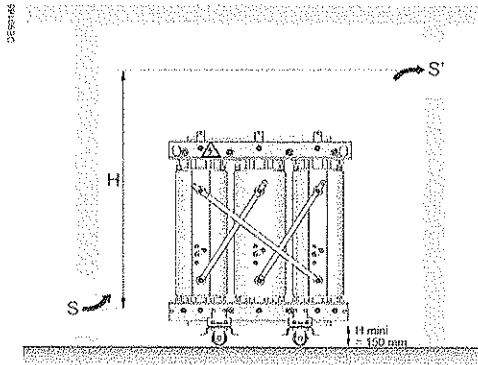
$$S = \frac{1.8 \times 10^{-4} P}{\sqrt{1.5}} = 1.32 \text{ m}^2 \quad \text{and} \quad S' = 1.1 \times 1.32 = 1.46 \text{ m}^2$$



ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

## Remedial measures

## Ventilation (cont'd)



### Sizing the ventilation openings (cont'd)

#### • More complete method

- Another possibility is the following formula based on various aspects of substation design.

$$S = \frac{(P - 2.4 \sum_i (K_i \cdot S_i) \cdot T)}{417 \cdot G \cdot \sqrt{H} \cdot T^{1.5}} \quad \text{and} \quad S' = 1.10 \cdot S$$

where:

S = Lower (air entry) ventilation opening area [m<sup>2</sup>]

S' = Upper (air exit) ventilation opening area [m<sup>2</sup>]

P = Total dissipated power [W]

P is the sum of the power dissipated by:

- the transformer (dissipation at no load and due to load)
- the LV switchgear
- the MV switchgear

S<sub>i</sub> = Area of enclosure surface i [m<sup>2</sup>]

K<sub>i</sub> = Transmission coefficient of surface i [W/m<sup>2</sup>K]

- K = 7 for steel sheets

- K = 3 for 10 cm and 2.5 for 20 cm of concrete

- K = 0 for the ground (no heat transmission through the ground)

T = Class of enclosure (transformer temperature rise) [K]

G = Grid coefficient

- G = 0.28 to 0.77 for chevron blade louvers (0.38 for 90° simple chevrons)

- G < 0.2 for more complex types such as overlapped C beams

- G around 0.6 for punched sheet with rectangular holes

H = Height between ventilation opening mid-points [m]

Note:

This gives smaller ventilation opening areas than the previous method because it takes dissipation through the walls, roof and doors into account.

- Example:

Transformer dissipation = 7 970 W

LV switchgear dissipation = 750 W

MV switchgear dissipation = 300 W

The substation area is made up of:

- 14.6 m<sup>2</sup> of concrete walls (10 cm thick)

- 7.0 m<sup>2</sup> of concrete roof (10 cm thick)

- 6.2 m<sup>2</sup> of metallic doors

The enclosure class is 10 K

The ventilation grid is of the chevron louver type (G = 0.4).

The height between ventilation opening mid-points is 1.5 m.

Calculation :

$$P = 7970 + 750 + 300 = 9020 \text{ W}$$

$$\sum_i (K_i \cdot S_i) = 14.6 \cdot 3 + 7.0 \cdot 3 + 6.2 \cdot 7 = 108.2 \text{ W/K}$$

$$S = \frac{(9020 - 2.4 \cdot 108.2 \cdot 10)}{417 \cdot 0.4 \cdot \sqrt{1.5} \cdot 10^{1.5}} = 0.99 \text{ m}^2 \quad \text{and} \quad S' = 1.1 \cdot 0.99 = 1.09 \text{ m}^2$$



*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

## Remedial measures

## Ventilation (cont'd)

### Sizing the ventilation openings (cont'd)

#### • Testing

The above methods can be used to estimate the required size of substation ventilation openings, however the best results are obtained by testing.

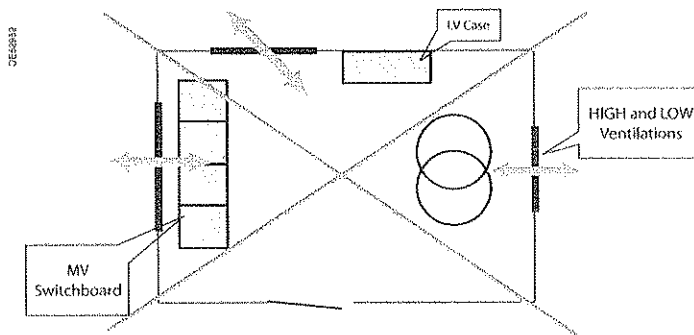
- For new substations, tests should be carried out by the substation supplier to ensure that the provided ventilation system is not oversized.

- For existing substations presenting condensation, tests can be carried out to determine whether ventilation opening areas can be reduced without exceeding the maximum temperature rise limits of the transformer under the worst possible conditions.

### Ventilation opening locations

To favour evacuation of the heat produced by the transformer via natural convection, ventilation openings should be located at the top and bottom of the wall near the transformer.

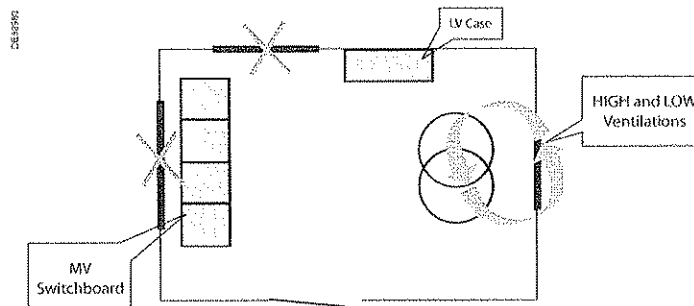
The heat dissipated by the MV switchboard is negligible. To avoid condensation problems, the substation ventilation openings should be located as far as possible from the switchboard.



#### «Over» ventilated MV/LV Substation

The MV cubicle is subjected to sudden temperature variations.

*Handwritten signature*



#### Substation with adapted ventilation

The MV cubicle is no longer subjected to sudden temperature variations.

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten mark*

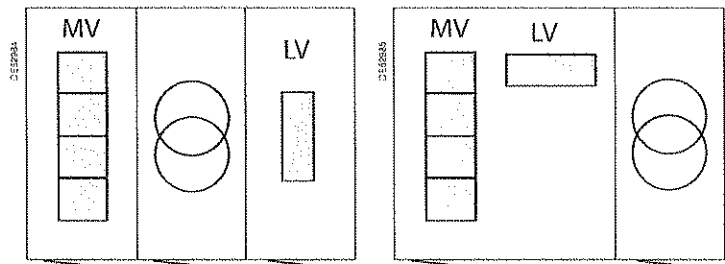
41

## Remedial measures

## Ventilation (cont'd)

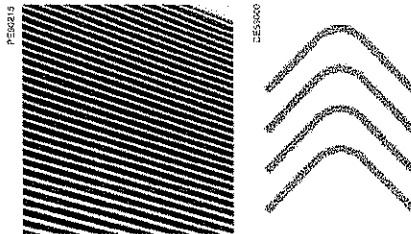
### Ventilation opening locations (cont'd)

If the MV switchboard is separated from the transformer, the room containing the switchboard requires only minimal ventilation to allow drying of any humidity that may enter the room.



### Type of ventilation openings

To reduce the entry of dust, pollution, mist, etc., the substation ventilation openings should be equipped with chevron-blade baffles. Always make sure the baffles are oriented in the right direction.



### MV cubicle ventilation

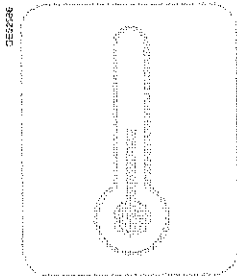
Any need for natural ventilation is taken into account by the manufacturer in the design of MV cubicles. Ventilation openings should never be added to the original design.

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

42

## Remedial measures

## Temperature



### General

As already mentioned, temperature variations lead to condensation under high humidity conditions.

### Temperature variations inside cubicles

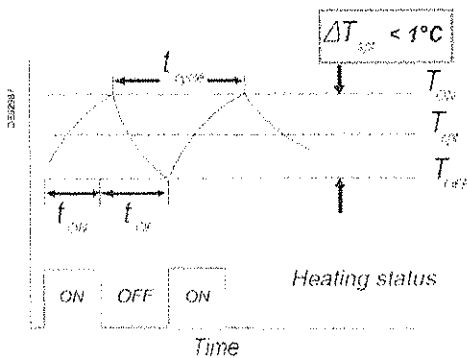
To reduce temperature variations, always install anti-condensation heaters inside MV cubicles if the average relative humidity can remain high over a long period of time. The heaters must operate continuously, 24 hours a day all year long.

Never connect them to a temperature control or regulation system as this could lead to temperature variations and condensation as well as a shorter service life for the heating elements. Make sure the heaters offer an adequate service life (standard versions are generally sufficient).

### Temperature variations inside the substation

The following measures can be taken to reduce temperature variations inside the substation:

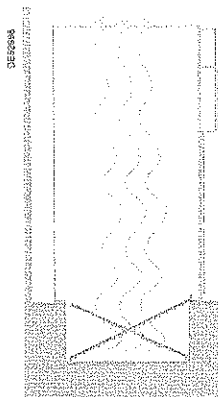
- Implement the measures described in the previous section concerning ventilation.
- Improve the thermal insulation of the substation to reduce the effects of outdoor temperature variations on the temperature inside the substation.
- Avoid substation heating if possible. If heating is required, make sure the regulation system and/or thermostat are sufficiently accurate and designed to avoid excessive temperature swings (e.g. no greater than 1 °C).



Example of an acceptable thermostat regulation curve.

If a sufficiently accurate temperature regulation system is not available, leave the heating on continuously, 24 hours a day all year long.

- Eliminate cold air drafts from cable trenches under cubicles or from openings in the substation (under doors, roof joints, etc.).

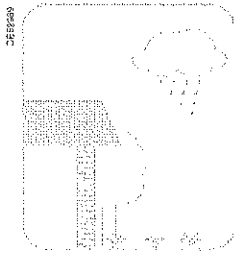


ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

*MS*

## Remedial measures

### Substation environment and humidity



#### General

Various factors outside the substation can affect the humidity inside.

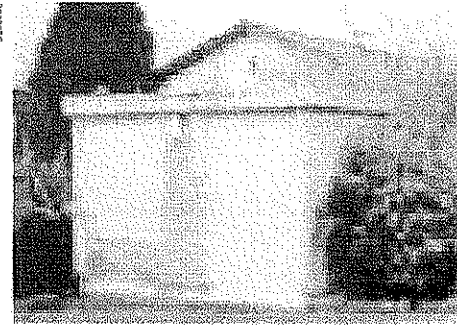
#### Plants

Avoid excessive plant growth around the substation.



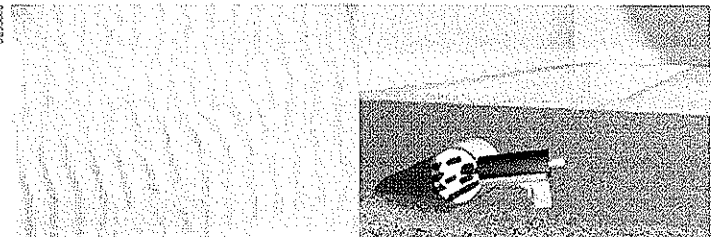
#### Substation waterproofing

The substation roof must not leak. Avoid flat roofs for which waterproofing is difficult to implement and maintain.



#### Humidity from cable trenches

Make sure cable trenches are dry under all conditions. A partial solution is to add sand to the bottom of the cable trench.



Studies have shown that this reduces corrosion inside the cubicle, however if internal arc protection is required, this solution requires careful investigation as to how it is implemented.

## Remedial measures

## Pollution protection and cleaning



### General

Excessive pollution favours leakage current, tracking and flashover on insulators. To prevent MV equipment degradation by pollution, it is possible to either protect the equipment against pollution or regularly clean the resulting contamination.

### Protection

Indoor MV switchgear can be protected by enclosures providing a sufficiently high degree of protection (IP)

### Cleaning

If not fully protected, MV equipment must be cleaned regularly to prevent degradation by contamination from pollution.

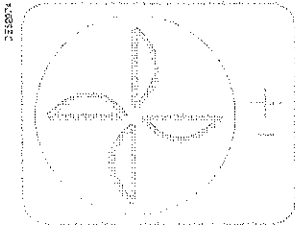
Cleaning is a critical process. The use of unsuitable products can irreversibly damage the equipment.

For cleaning procedures, please contact your Schneider Electric correspondent.

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

## Remedial measures

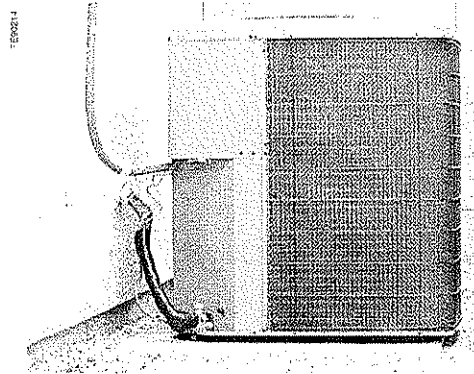
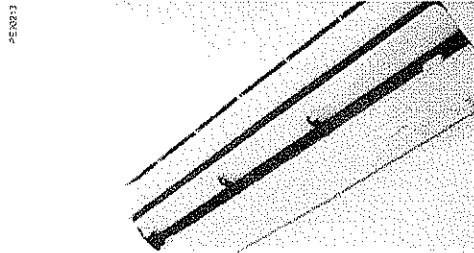
## Air conditioning



### General

Air conditioning is the ideal way to control temperature and humidity in a substation.

A number of efficient systems are now available on the market.



Some are equipped with filters to reduce the entry of pollution and dust.

### Recommendations

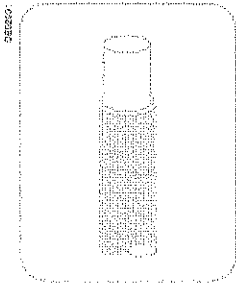
If you are considering this type of system:

- Contact a reputed air conditioning manufacturer or specialist.
- Define your need clearly:
  - the combination of temperature and humidity must remain above the dew point curve to avoid condensation
  - temperature range (-5 °C to 40 °C)
  - filter to reduce pollution and dust entry
  - expected service life

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

## Remedial measures

## Cabling



### General

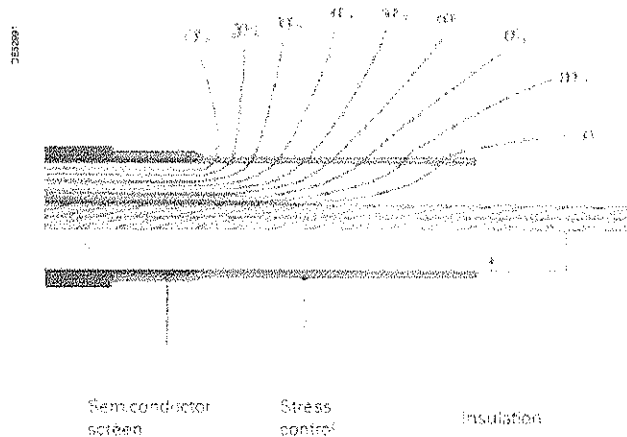
The MV equipment must be cabled in accordance with applicable rules and regulations. Some cabling rules are described in the installation manuals.

Incorrect cabling can cause partial discharges that produce ozone.

Ozone is an aggressive gas that attacks the chemical bonds of insulation materials, especially in the presence of condensation or pollution.

### Recommendations

- Pay special attention to the positioning of earthing screens, stress control screens and semiconductor screens.



- Cable terminations:
  - As cable terminations differ from one range to another, consult the respective catalogue for the most suitable solution.

*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

Notes

*Handwritten mark*

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten mark*



Notes

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

49

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

**Schneider Electric Industries SAS**

Head Office  
35, rue Joseph Monier  
CS 30323  
92506 Rueil-Malmaison  
www.schneider-electric.com

As standards, specifications and designs change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication.



*This document has been printed on ecological paper.*

Publishing: SYNTHESE ECA, Schneider Electric.  
Photos: Schneider Electric  
Printing:

AMTE306034EN - ©2010 - Schneider Electric Industries SAS - All rights reserved

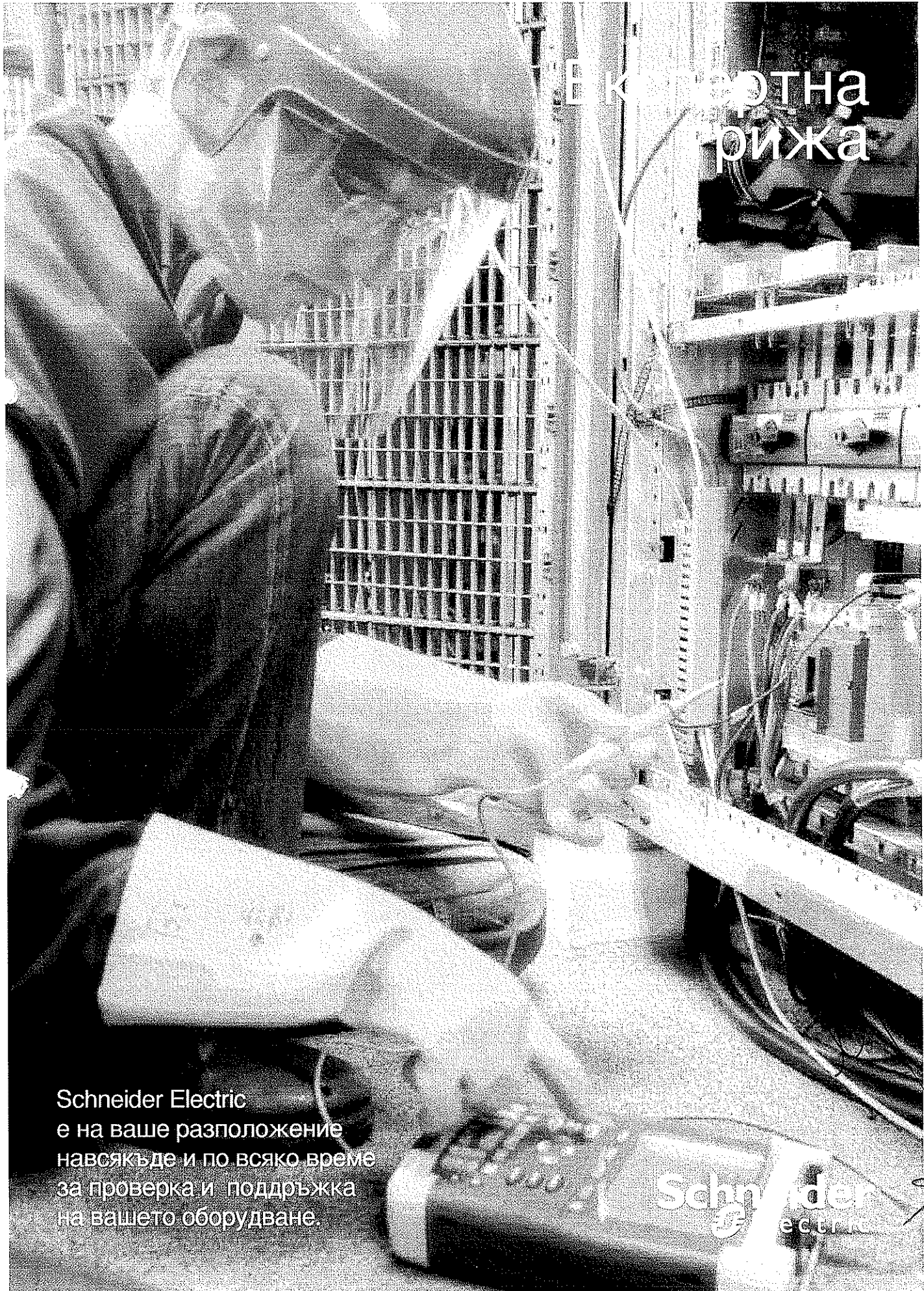
**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

Handwritten mark

*Handwritten signature*  
**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**



**Включителна  
прижа**

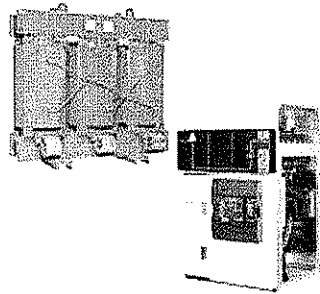


Schneider Electric  
е на ваше разположение  
навсякъде и по всяко време  
за проверка и поддръжка  
на вашето оборудване.

**Schneider**  
Electric

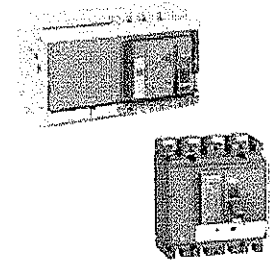
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



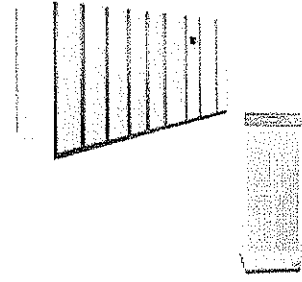
Обедно разпределение

Предпазители, прекъсвачи, контактори, КРУ за вторично и първично електроразпределение, въздушни и маслени трансформатори, устройства за корекция фактора на мощността и потискане на хармоници



Черна енергия

Прекъсвачи, АВР табла, устройства за корекция фактора на мощността и потискане на хармоници



UPS оборудване

Трифазни UPS устройства, статични превключватели, активни филтри за хармоници

Програмиране и монтаж на автоматични устройства

стр. 4

стр. 4

Програмиране и монтаж на измервателни устройства

стр. 5

стр. 5

стр. 5

Програмиране и монтаж на устройства за измерване на енергия

стр. 6

стр. 6

Програмиране и монтаж на устройства за измерване на температура

стр. 7

стр. 7

стр. 7

Програмиране и монтаж на резервни устройства

стр. 8

стр. 8

стр. 8

Обучение

стр. 9

стр. 9

Програмиране и монтаж на устройства за измерване на напрежение

стр. 10

стр.10

стр. 10

Програмиране и монтаж на устройства за измерване на ток

стр. 11

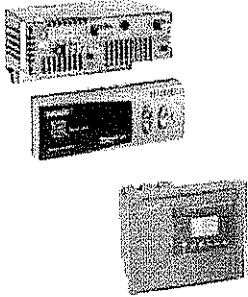
стр.11

стр. 11

*Handwritten signature*

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*Handwritten mark*



Системи за енергетика

Измерватели, електронни защиты, устройства за комуникация

стр. 4

стр. 5

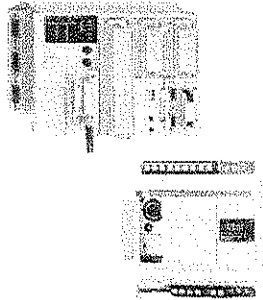
стр. 7

стр. 8

стр. 9

стр. 10

стр. 11



Автоматизация и осветление

Програмируеми контролери, релета, устройства за комуникация и софтуерни продукти

стр. 4

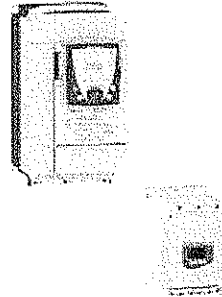
стр. 5

стр. 8

стр. 9

стр. 10

стр. 11



Драйвери и моторни пълдикирвачи

Пускатели, защитни компоненти, устройства за плавен пуск, честотни регулатори.

стр. 4

стр.5

стр. 6

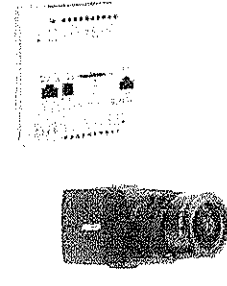
стр. 7

стр. 8

стр. 9

стр. 10

стр. 11



Страни за комуникация

Аварийно и евакуационно осветление, структурно окабеляване, управление на осветлението, видеонаблюдение, управление на сградни системи.

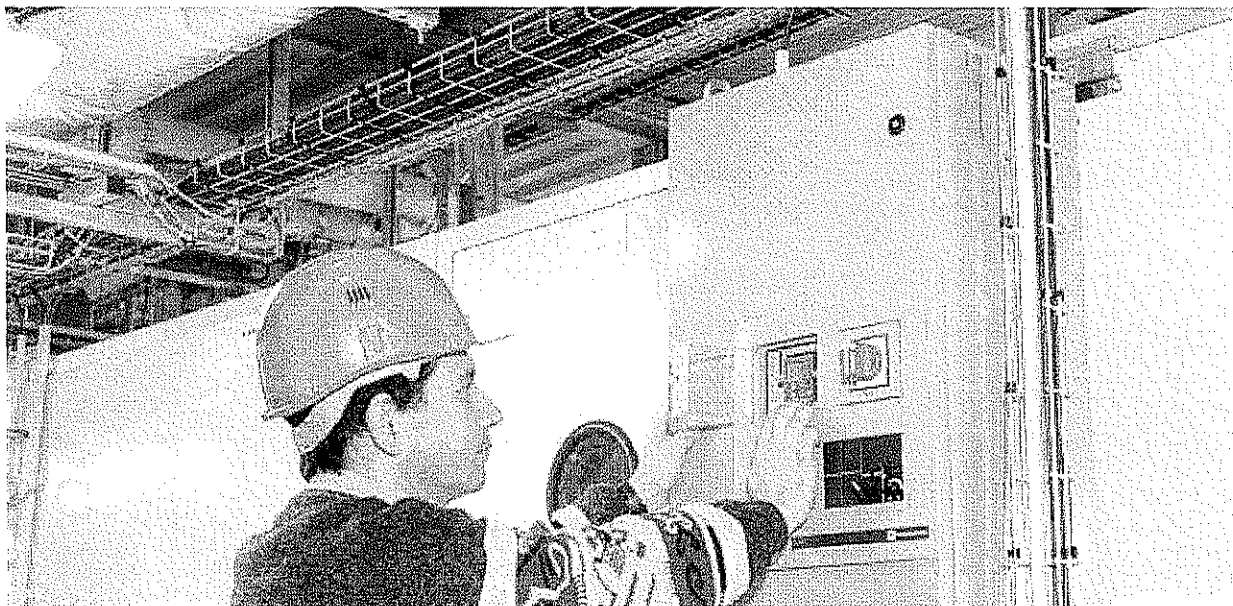
стр. 8

стр. 10

стр. 11

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

## ШЕФ-МОНТАЖ И ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ



**Цел:** Въвеждане в експлоатация и безопасно включване на оборудването, надеждна работа и минимизиране на отказите в захранването при експлоатацията, обезпечаване на непрекъснатост в електрозахранването.

### Услугата включва:

- Пълно изследване на помещението на оборудването /температура, влажност, вентилация/
- Разопаковане и обследване за механични дефекти, проверка за съответствие със спецификацията
- Общ контрол за изпълнение на монтажните работи
- Проверка на отделните възли на оборудването, кабелни и шинни присъединения
- Извършване на всички необходими измервания
- Тестове за функционалност под напрежение
- Обучение на обслужващия персонал; изготвяне на необходимите документи /протоколи, гаранционни карти/
- Настройки и програмиране на оборудването

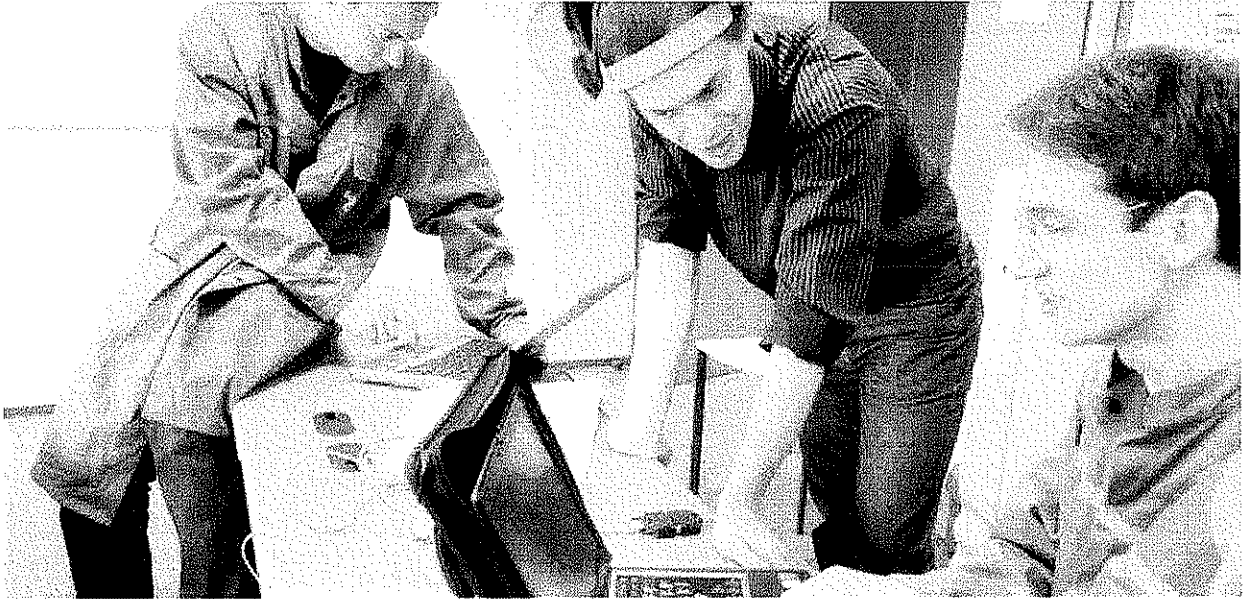


### Предимства

- Изпълнение и извършване след доставката
- Обследване на оборудването на оборудването и извършване на необходимите работи
- Минимизиране на вероятността от електрозахранването и гарантиране на електрозахранването на електрозахранването
- Извършване на монтаж, проверка, настройка и тестване на електрозахранването и обучение персонала
- Оптимизиране на извършването на работите
- Извършване на електрозахранването и проверка на работите на електрозахранването
- Извършване на електрозахранването на оборудването
- Извършване на електрозахранването на оборудването

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

## > ДИАГНОСТИКА И ОДИТ



**Цел:** Комплексна проверка на състоянието на електроразпределителната система на клиента с изготвяне на препоръки за модернизация на съществуващото оборудване и повишаване на енергийната ефективност.

### Услугата включва:

- Оглед на обектите и запознаване с оборудването и неговата документация; провеждане на измервания, както и запис на данните при реално работещи системи и консуматори /напрежения, токове, честота, фактор на мощността, консумирана активна и реактивна енергия, хармонични изкривявания, пикове, несиметрия/
- Извършване на термографско заснемане с инфрачервена камера; измерване на съпротивление на заземителните контури
- Проверка изправността на електронни и цифрови защити в прекъсвачи ниско напрежение
- Изготвяне на протоколи и доклади с анализ на резултатите от реално записаните данни и препоръки към клиента

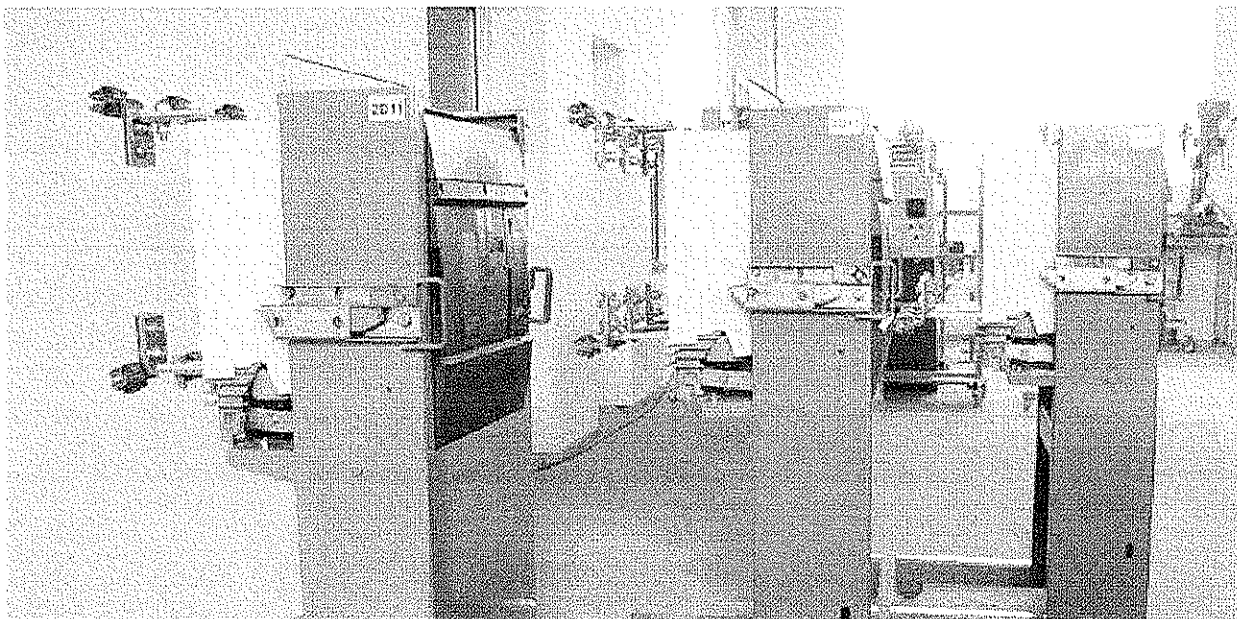


### Предимства:

- Обектът е в безопасност, тъй като в момента на измерванията не е изключено оборудването, което работи. Изключването на оборудването може да доведе до повреждане на оборудването и до прекъсване на работата на обекта.
- Изготвяне на комплексен отчет, който съдържа всички данни, измервания, снимки, видеозаписи и заключенията на експертите.
- Изготвяне на препоръки за модернизация на оборудването и повишаване на енергийната ефективност.
- Изготвяне на протоколи и доклади с анализ на резултатите от реално записаните данни и препоръки към клиента.

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

УСЛУГА ЗА  
РЕКОНСТРУКЦИЯ И  
МОДЕРНИЗАЦИЯ НА  
ЕЛЕКТРОУБОРУДВАНЕ



**Цел:** Повишаване на надеждността, безопасността и ефективността на оборудването, усъвършенстване и опростяване на техническото обслужване и удължаване срока на експлоатация.

### Услугата включва:

- Изследване на съществуващото оборудване за електроразпределение и определяне конфигурацията на новото
- Подбор на оборудването като реконструкция, съставяне на спецификация на отделните компоненти и принадлежности, разработване на адаптационните устройства
- Изработване и доставка на готово за монтаж ново оборудване
- Адаптация и модернизация на съществуващата част с новото оборудване

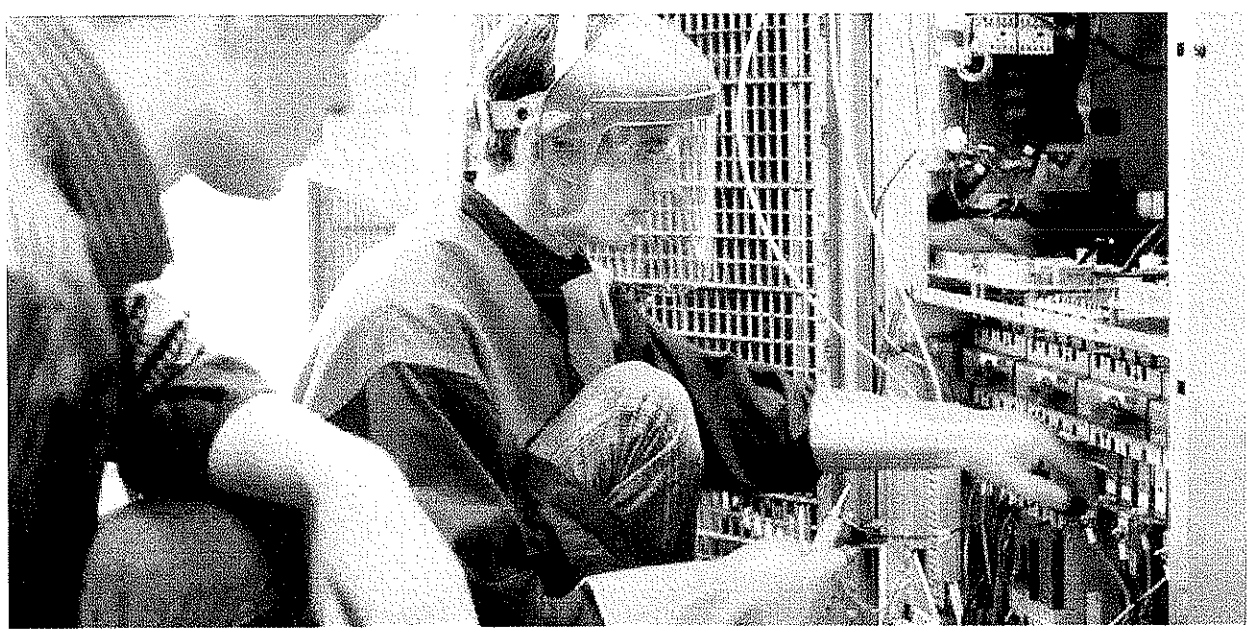


Услугата включва изследване на съществуващото оборудване за електроразпределение и определяне конфигурацията на новото оборудване. Подбор на оборудването като реконструкция, съставяне на спецификация на отделните компоненти и принадлежности, разработване на адаптационните устройства. Изработване и доставка на готово за монтаж ново оборудване. Адаптация и модернизация на съществуващата част с новото оборудване.

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА



## РЕМОНТНА ДЕЙНОСТ



**Цел:** Ремонт, профилактика и тест на цялата гама оборудване Schneider Electric на място и в сервизни условия.

### Услугата включва:

- Диагностика при спазване на инструкциите на производителя; провеждане на ремонт в съответствие с процедурите на клиента за извеждане и въвеждане в експлоатация без влияние върху работата на консуматорите
- Възможност за предоставяне на обратно оборудване през времето на ремонта в сервизни условия
- Изготвяне на Протокол за състоянието на оборудването
- Изготвяне на Ремонтен протокол за извършената дейност
- Издаване на Гаранционна карта след приключване на ремонтната дейност.

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

## > ДОСТАВКА НА РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ



**Цел:** Обезпечаване с резервни части за ново и снето от производство оборудване по спецификация на клиента.

### Услугата включва:

- Снабдяване с резервни части по желание на клиента без влагане на труд в съответствие със стандартните срокове на доставка
- Влагане на резервни части като замяна на дефектни такива при ремонтна дейност
- Поддържане на складови наличности при предварително заплащане от страна на клиента
- Подбор на оптимални комплекти от резервни части при оперативни ремонти



### Предимствата

- Изпълнение на резервни части за ново и снето от производство оборудване
- Изпълнение на резервни части за ремонтна дейност
- Изпълнение на резервни части за оперативни ремонти

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**



## > ОБУЧЕНИЕ



**Цел:** Запознаване с новите тенденции, технологии и решения при проектиране, изпълнение и експлоатация на електрически инсталации. Разучаване на съвременните решения и средства за автоматизация и енергийна ефективност. Усвояване на най-добрите практики и опит на Schneider Electric за повишаване компетентността и експертизата на клиентите в тяхната ежедневна дейност.

### Услугата включва:

- Обучения в локални учебни центрове – технически лаборатории на територията на технически университети в градовете София, Пловдив и Русе
- Обучение по заявка на клиентите съобразно техните нужди от повишаване на степента на техническата компетентност на персонала относно експлоатацията и поддръжката на инсталираното оборудване
- Обучения в международни тренировъчни центрове на Schneider Electric



### Предимства

- Обученията се провеждат от висококвалифицирани преподаватели и експерти
- Обученията са съобразени със съвременните изисквания и стандарти
- Практически лабораторни занимания и симулации, доближаващи се до реални ситуации
- Снабдяване със специализирани учебни и каталожни продукти

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

## ДОГОВОРИ ЗА СИСТЕМНА ПОДДРЪЖКА НА ОБОРУДВАНЕ



**Цел:** Регулярно профилактично техническо обслужване за удължаване срока на експлоатация и поддържане на висока надеждност при работата на оборудването

### Услугата включва:

- Оглед и проверки на механичното състояние на оборудването
- Тестове и проверка на електрическите характеристики
- Гореща телефонна линия 24 часа в денонощието с възможност за консултации или предаване на информация при аварийни ситуации
- Снабдяване с резервни части по фиксирани срокове за доставка
- Документиране на профилактичните дейности и протоколиране на реалното състояние на оборудването

### Това означава:

- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването
- Проверка на работното състояние на оборудването

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*[Handwritten mark]*

ДЪРЖАВНА АГЕНЦИЯ ЗА ЕНЕРГИКА

*[Handwritten signature]*



Цел: Оборудване, предлагано на лизинг: Трансформаторни уредби, Комплексни разпределителни уредби, Честотни регулатори, Софстартери, Системи за сграден и енергиен мениджмънт, Системи за резервиране на захранването.....

**Услугата включва:**

- Финансиране на проекти с минимална стойност 15 000 Евро
- Авансово плащане от 20%
- Период на лизинга от 6 до 48 месеца

Торговски  
Съюз  
Енергетика

**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

*[Handwritten signature]*  
61

ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

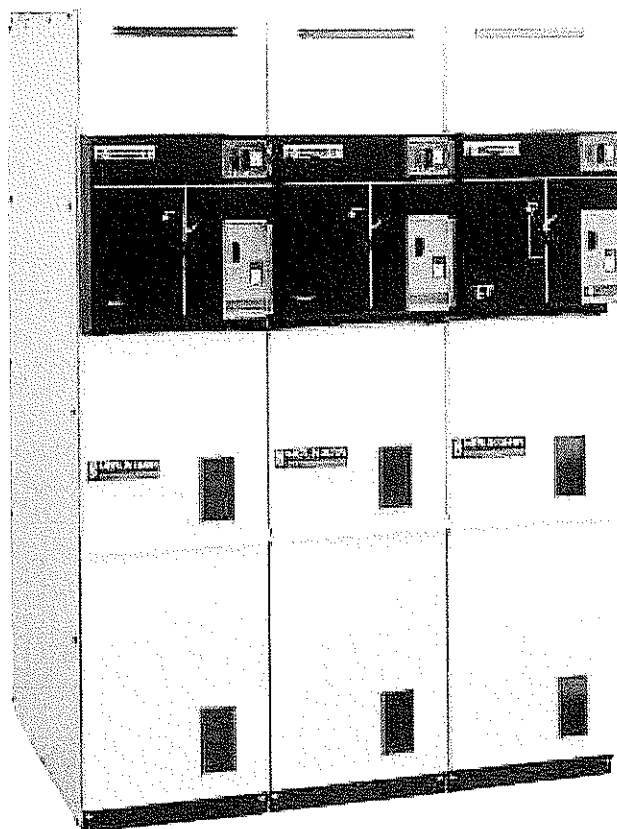




Електроразпределение  
Средно напрежение

# Комплектни Разпределителни Устройства

Гама SM6



- Merlin Gerin
- Modicon
- Square D
- Telemecanique



ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА



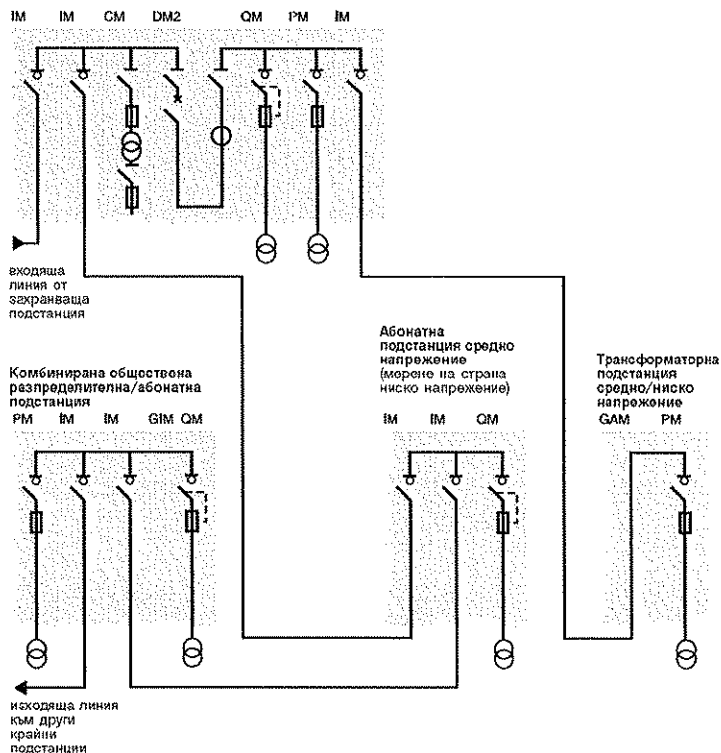
**Определения**

Следва списък на шкафове от гамата SM6, които се използват в трансформаторните подстанции за средно напрежение/ниско напрежение и в промишлените разпределителни уредби.

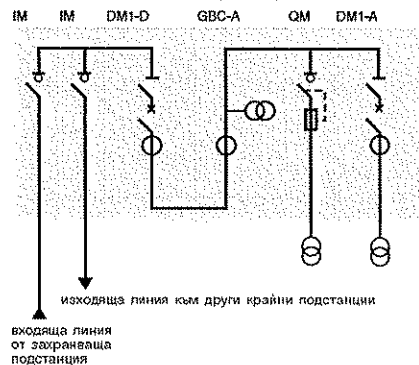
- **IM, IMC, IMB:** входен или изходен шкаф
- **PM:** мощностен разединител със столъеми предпазители
- **QM, QMC, QMB:** комбинация мощностен разединител - предпазители
- **CRM:** контактор и контактор с предпазители
- **DM1-A, DM1-D:** един разединител и прекъсвач
- **DM1-W, DM1-Z:** изваждаем единичен прекъсвач
- **DM2:** два разединителя и прекъсвач
- **CM, CM2:** напрежителни трансформатори
- **GBC-A, GBC-B:** измерване на ток и/или напрежение
- **NSM-кабели:** главни входящи и резервни
- **NS-шини:** за главните входящи кабели и за резервните кабели
- **GIM:** междинен шинен шкаф
- **GEM:** преходен шкаф VM6/SM6
- **GBM:** свързващ шкаф
- **GAM2, GAM:** свързващ шкаф за входящия кабел
- **SM:** разединител
- **TM:** трансформаторен шкаф средно напрежение/ниско напрежение за "собствени нужди"
- **други шкафове:** консултирайте се с Менѝн Gerin.

**Трансформаторни подстанции за средно/ниско напрежение**

**UTE стандарти**  
абонатна подстанция средно напрежение  
(мерено на страна средно напрежение)



**други стандарти**  
абонатни подстанции средно напрежение  
(мерено на страна средно напрежение)



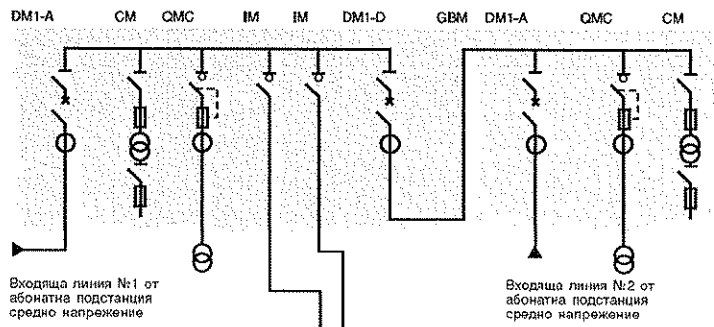
**ВЪРНО С  
ОРИГИНАЛА**



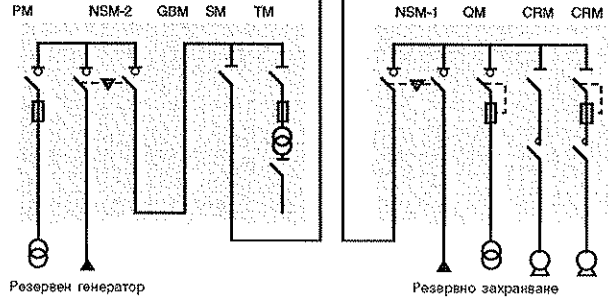
# Области на приложение (продължение)

## Промислени разпределителни уредби

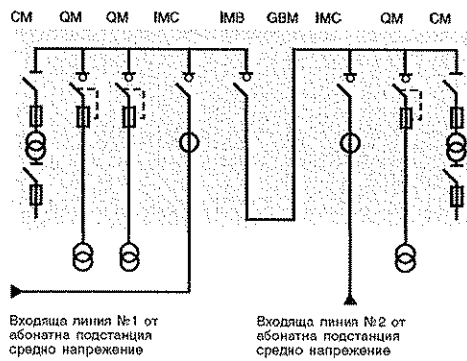
Разпределителна уредба



Трансформаторни подстанции средно/ниско напрежение



Разпределителна уредба



**ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА**

## Въведение

Гамата SM6 се състои от модулни метални шкафове, които съдържат фиксирани или изваждаеми комплектни комутационни устройства с изолация от елегаз (SF<sub>6</sub>), включващи

- мощностни разединители;
- прекъсвачи Fluarc SF1 или SF set;
- контактори Rollarc 400 или 400D;
- разединители.

Шкафовете SM6 се използват в секциите средно напрежение на подстанциите средно напрежение/ниско напрежение в обществените разпределителни системи и в абонатните или разпределителни подстанции средно напрежение до 24 kV.

В допълнение на техническите си характеристики, SM6 отговаря на изискванията за защита на живота и собствеността. Шкафовете SM6 са лесни за монтаж и за експлоатация.

Шкафовете SM6 са предназначени за закрити убежища (IP2XC). Размерите им са компактни:

- ширина 375 до 750 mm
- височина 1600 mm
- дълбочина 840 mm

Това улеснява монтажа в малки помещения или в сглобяеми подстанции. Кабелите се свързват през предната част.

Всички функции на управление са централизираны на лицевата плоча, което улеснява работата. Блоковете могат да се съоръжат с различни допълнителни устройства (релета, торонди, измервателни трансформатори и др.)

## Стандарти

Шкафовете SM6 отговарят на следните препоръки, стандарти и спецификации:

- препоръки IEC 298, 265, 129, 694, 420, 56;
- UTE стандарти: NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160;
- EDF спецификации: HN 64-S-41, 64-S-43.

## Означение

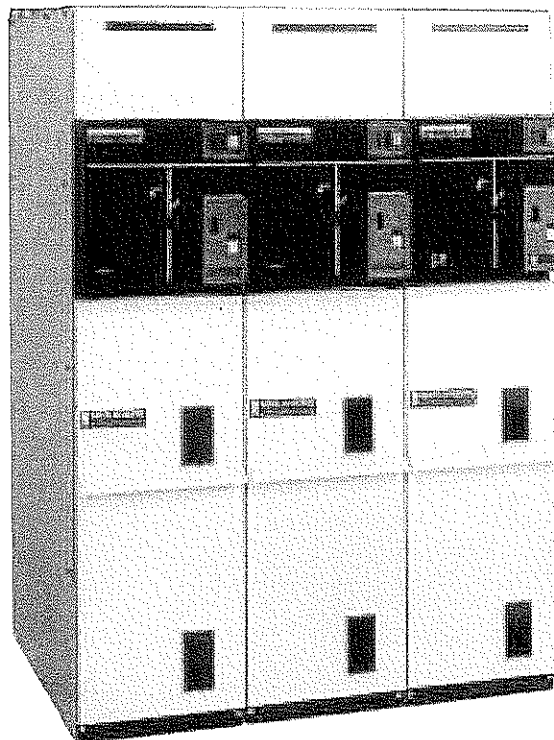
Шкафовете SM6 се идентифицират по код, който включва:

- индикация на функцията, т.е. кода на електрическата схема:  
IM - QM - DM1 - CM - DM2 - и т.н.;
- номиналният ток:  
400 - 630 - 1250 A;
- номиналното напрежение:  
7.2 - 12 - 17.5 - 24 kV;
- максималните кратковременни стойности на тока:  
12.5 - 16 - 20 - 25 kA/1s

### Пример

При шкаф означен като IM 400 - 24 - 12.5

- IM означава входен или изходен шкаф;
- 400 означава, че номиналният ток е 400 A;
- 24 означава, че номиналното напрежение е 24 kV;
- 12.5 означава, че максималният кратковременен ток е 12.5 kA/1s.



ВЯРНО С  
ОРИГИНАЛА

Гама SM6

## Общо представяне (продължение)

### Основни електрически характеристики

Стойностите дадени по-долу са за работни температури от -5° C до +40° C и за монтаж при надморска височина под 1000 m.

ном. напрежение (kV)	7.2	12	17.5	24
<b>ИЗОЛАЦИОННО НИВО</b>				
50 Hz / 1 min към земя (kV rms)	20	28	38	50
м/у отворени контакти	23	32	45	60
1.2 / 50 µs (kV пик)	60	75*	95	125
м/у отворени контакти	70	85	110	145
<b>ИЗКЛЮЧАТЕЛЕН ТОК</b>				
трансформатори на празен ход (A)	16			
кабели без товар (A)	25			
максимален кратко-временен ток (kA / 1 s)	25	630 - 1250 A		
	20	630 - 1250 A		
	16	630 - 1250 A		
	12.5	400 - 630 - 1250 A		

Токът на включване е равен на 2.5 пъти максималния кратковременен ток.

\* 60 kV пик за шкафа CRM.

### Общи характеристики

#### Максимална изключвателна способност

ном. напрежение (kV)	7.2	12	17.5	24
<b>шкафове</b>				
IM, IMC, IMB, NSM-кабели, NSM-шини	630 A			
PM, QM, QMC, QMB	25 kA		20 kA	
CRM	10 kA	8 kA		
CRM с предпазители	25 kA	12.5 kA		
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z	25 kA		20 kA	
DM2	20 kA			16 kA

#### устойчивост

шкафове	механична устойчивост	електрическа устойчивост
IM, IMC, IMB PM QM*, QMC*, QMB* NSM-кабели, NSM-шини	IEC 265 1000 операции	IEC 265 100 изключения при In, cosφ = 0.7
CRM	IEC 56 300 000 операции	IEC 56 100000 изключения при 320 A 300000 изключения при 250 A
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z DM2	IEC 56 10 000 операции	IEC 56 40 изключения при 12.5 kA 10000 изключения при In, cosφ = 0.7

\*според Препоръката IEC 420, три изключения при cosφ=0.2

■ 1730 A / 12 kV

■ 1400 A / 24 kV

#### Устойчивост на електромагнитни смущения

■ релета: издържат 4 kV според Препоръката IEC 80.4;

■ отделения:

□ електрическо поле:

– затихване 40 dB при 100 MHz;

– затихване 20 dB при 200 MHz;

□ магнитно поле: затихване 20 dB под 30 MHz

#### Температури:

■ на съхранение: от -40°C до +70°C

■ работни: от -5°C до +40°C

■ за други температури се обърнете към нас.