

Fin de vie et préservation
environnementale

*End of life and
environmental conservation*

**Récupération du gaz SF6 en fin de
vie**

Recovery of SF6 gas at end of life

Le SF6 doit être retiré avant toute opération
de démantèlement selon les procédures
décrites dans le document **CEI-61634**.

Le gaz doit être traité conformément au
document **CEI-60480**.

- volume de gaz à récupérer : 35 litres par interrupteur,
- pression interne relative : 40 kPa.

*The SF6 must be removed before any
dismantling operation can be carried out in
compliance with the procedures described in
IEC-61634.*

*The gas must be treated in compliance with
IEC-60480.*

- volume of gas to be recovered: 35 litres per switch,
- internal gauge pressure: 40 kPa.

Handwritten mark at the top right corner.

Handwritten signature on the left side of the page.

Handwritten signature on the right side of the page.

Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex (France)
Tél. : +33 (0)1 41 29 70 00
RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
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.

Design: Schneider Electric Industries SAS
Photos: Schneider Electric Industries SAS



This document has been printed on recycled paper

S1B7039801-00

02-2012

ARTS1B70398 © Schneider Electric Industries SAS - Tous droits

ОРТОНАТА
КОМПАНИ
СЕРВИС

Handwritten mark at the bottom right.

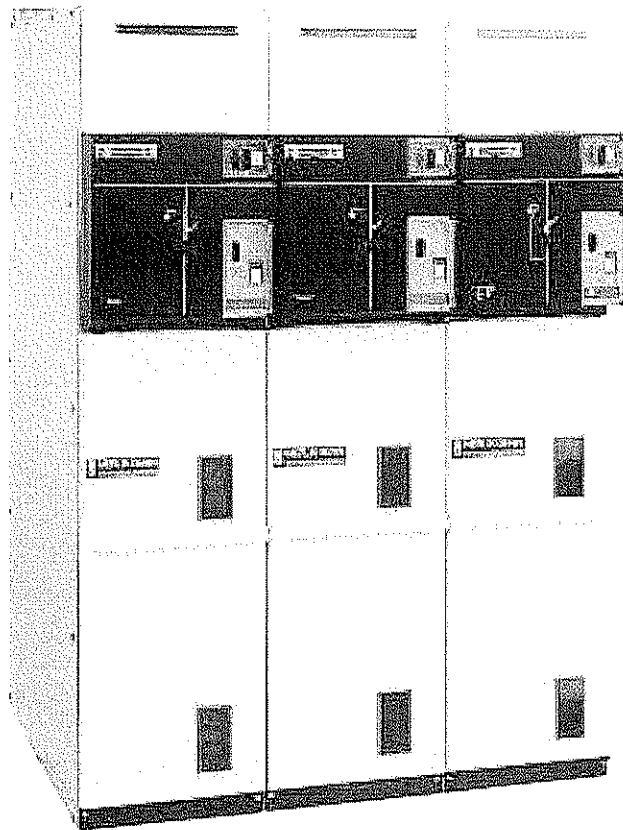
400

Handwritten mark

Електроразпределение
Средно напрежение

Комплектни Разпределителни Устройства

Гама SM6



Handwritten signature

- Merlin Gerin
- Modicon
- Square D
- Telemecanique



Handwritten signature

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

Handwritten mark
401



Гамма SM6

Области на приложение

Определения

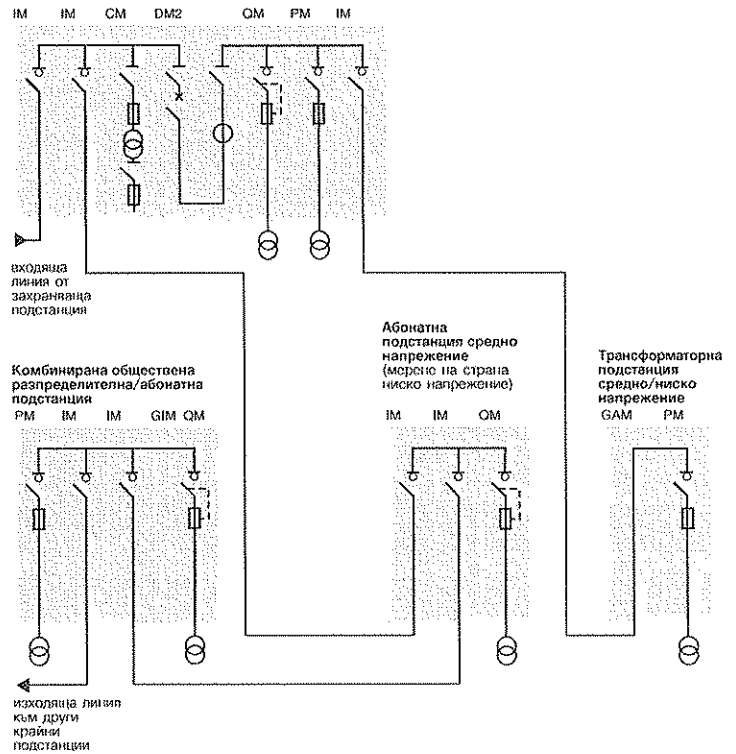
Следва списък на шкафите от гамата SM6, които се използват в трансформаторните подстанции за средно напрежение/ниско напрежение и в промишлените разпределителни уредби.

- **IM, IMC, IMB:** входен или изходен шкаф
- **PM:** мощностен разединител със стопяеми 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 Merlin Gerin.

Трансформаторни подстанции за средно/ниско напрежение

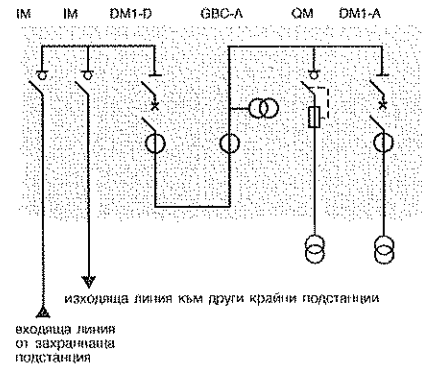
UTE стандарти

абонатна подстанция средно напрежение
(мерене на страна средно напрежение)



други стандарти

абонатни подстанции средно напрежение
(мерене на страна средно напрежение)



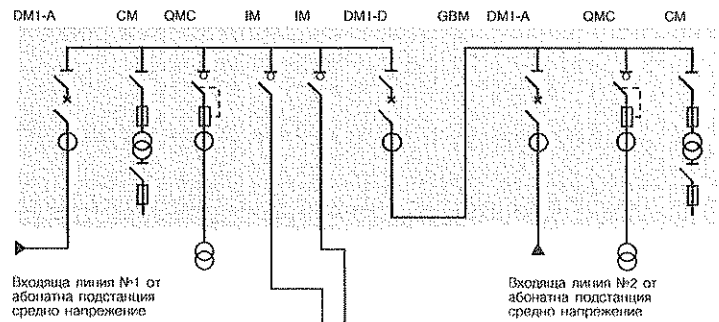
ВЯРНО С
КОПИРАНЕТО

402

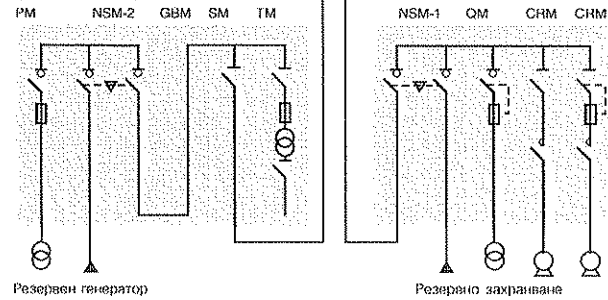
Области на приложение (продължение)

Промислени разпределителни уредби

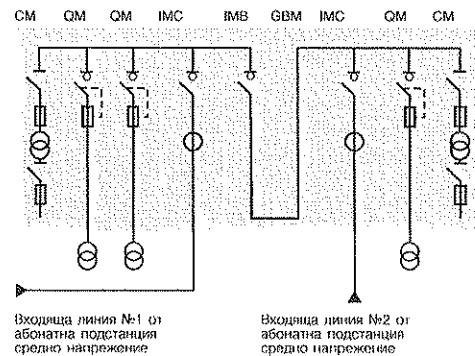
Разпределителна уредба



Трансформаторни подстанции средно/ниско напрежение



Разпределителна уредба



Handwritten signature

Handwritten signature

**ВЪРНОС
КОПИЯТА**

Въведение

Гамата SM6 се състои от модулни метални шкафове, които съдържат фиксирани или изваждаеми комплектни комутационни устройства с изолация от елегаз (SF6), включващи

- мощностни разединители;
- прехвърчачи 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 уредби (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 централизиранни на лицевата плоча, което упрости работата. Блоковете могат да се съоръжат с различни допълнителни устройства (релета, тороиди, 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.

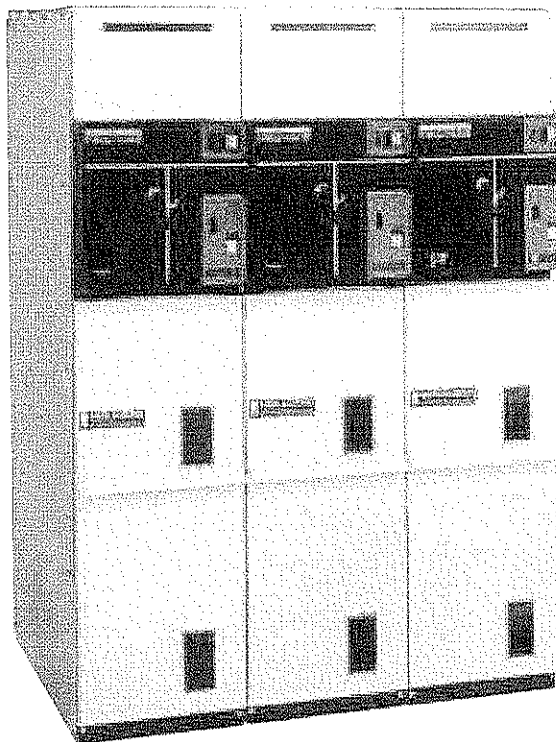
Означение

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.



ВЪРНО 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
изолационно ниво				
50 Hz / 1 min към земя (kV rms)	20	28	38	50
м/у отворени контакти	23	32	45	60
1,2 / 50 µs изолация (kV пик)	60	75*	95	125
м/у отворени контакти	70	85	110	145
изключвателен ток				
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
шкафове				
IM, IMC, IMB, NSM-кабели, NSM-шини	630 A			
PM, QM, QMC, QMB	25 kA		20 kA	
CRM	10 kA		B 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

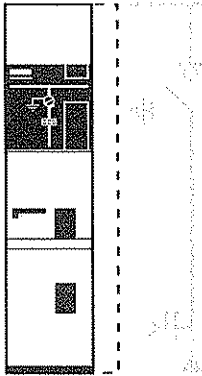
Температури:

■ на съхранение: от -40°C до +70°C

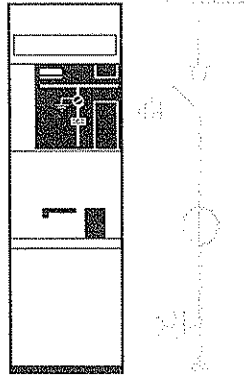
■ работни: от -5°C до +40°C

■ за други температури се обърнете към нас.

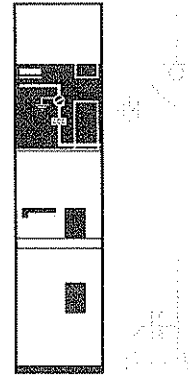
**шкафове за всички функции:
свързване към мрежите**



Входен или изходен шкаф
IM (375 or 500 mm)

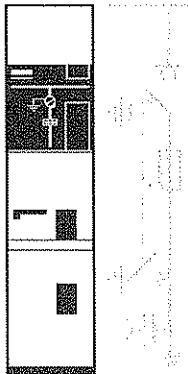


Входен или изходен шкаф
IMC (500 mm)

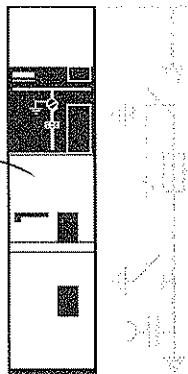


Изходен шкаф, десен или ляв
IMB (375 mm)

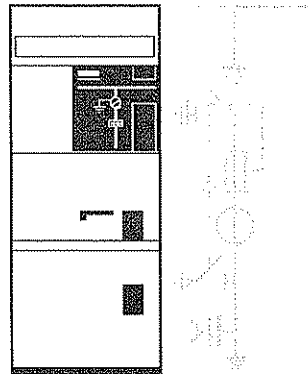
защита



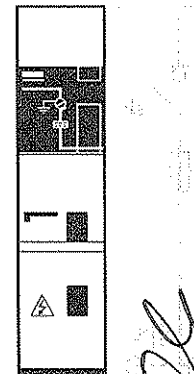
Шкаф с мощностен разединител с предпазител
PAB (375 mm)



Шкаф с комбинация предпазител и мощностен разединител
QAB (375 mm)



Шкаф с комбинация предпазител и мощностен разединител
QBC (625 mm)

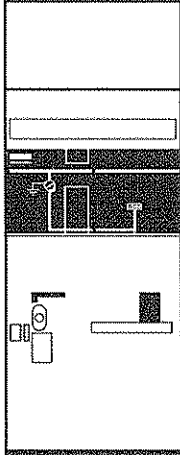


Шкаф с комбинация предпазител и мощностен разединител, дясна или лява изходна линия
QMB (375 mm)

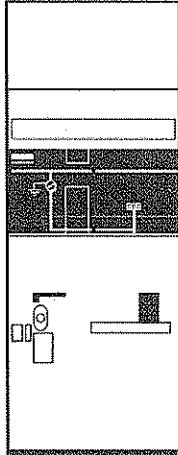
**ВЪРНОС
ОРИГИНАЛА**

406

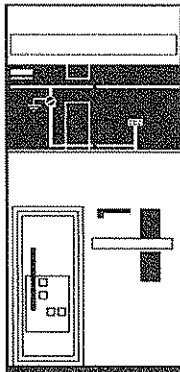
защита (продължение)



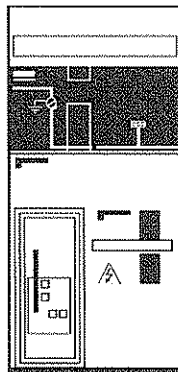
Шкаф с контактор
CMM (750 mm)



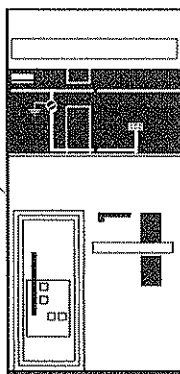
Шкаф с контактор с предпазител
CMM (750 mm)



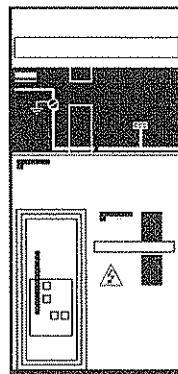
Шкаф с един разединител и прекъсвач
DM 1-A (750 mm)



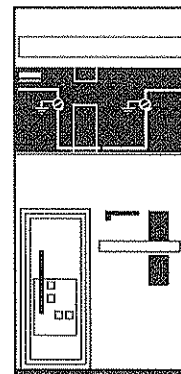
Шкаф с един разединител и прекъсвач,
дясна или лява изходна линия
DM 1-D (750 mm)



Шкаф с изваждаем единичен
прекъсвач
DM 1-W (750 mm)



Шкаф с изваждаем единичен
прекъсвач, дясна изходна линия
DM 1-Z (750 mm)

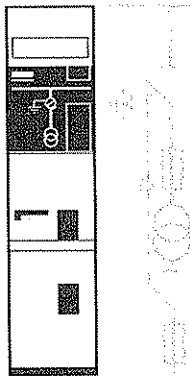


Шкаф с два разединителя и прекъсвач,
дясна или лява изходна линия
DM 2 (750 mm)

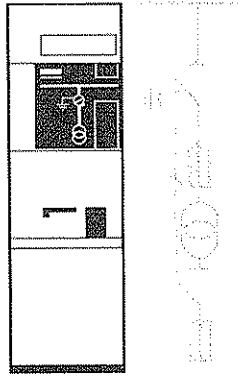
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

407

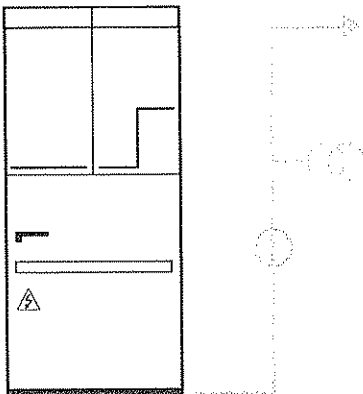
шкафове за всички функции:
измерване на средни напрежения



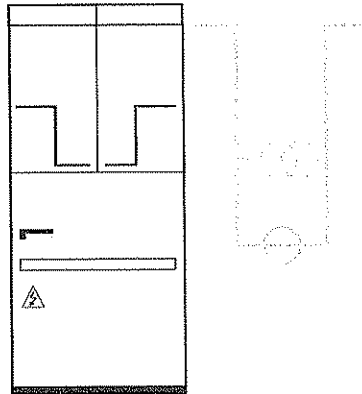
Напрежителни трансформатори за мрежа със система заземена неутрала SM1 (375 mm)



Напрежителни трансформатори за мрежа със система изолирана неутрала SM2 (500 mm)



Токов и/или напрежителен измервателен шкаф, дясна или лява изходна линия GBC-A (750 mm)



Токов и/или напрежителен измервателен шкаф GBC-B (750 mm)

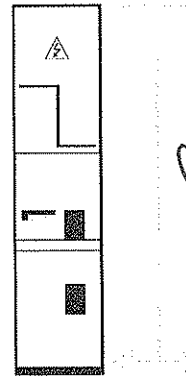
функции, изисквани от частни мрежи



Междинен шинен шкаф GMI (125 mm)



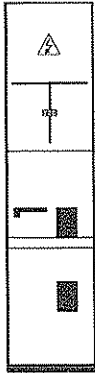
Преходен шкаф VM6/SM6 GEM (125 mm)



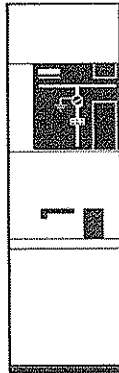
Свързващ шкаф, дясна или лява изходна линия GEM (375 mm)



функции, изисквани от частни мрежи (продължение)



Свързващ шкаф за входния кабел
GAM2 (375 mm)



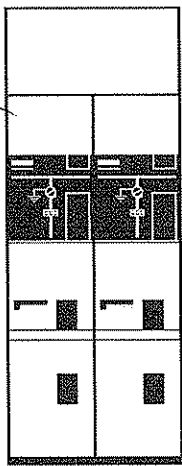
Свързващ шкаф за входния кабел
GAM6 (500 mm)



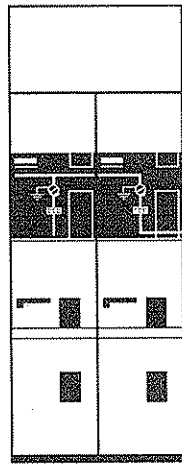
Разединителен шкаф
SM (375 или 500 mm)



Трансформаторен шкаф средно/ниско
напрежение за собствени нужди
TBA (375 mm)



Токозахранване на кабели за главната
входна линия и за резервната линия
NSM-кабели (750 mm)



Токозахранване на шини за главната
входна линия от дясно или от ляво и на
кабели за резервната линия
NSM-кабели (750 mm)

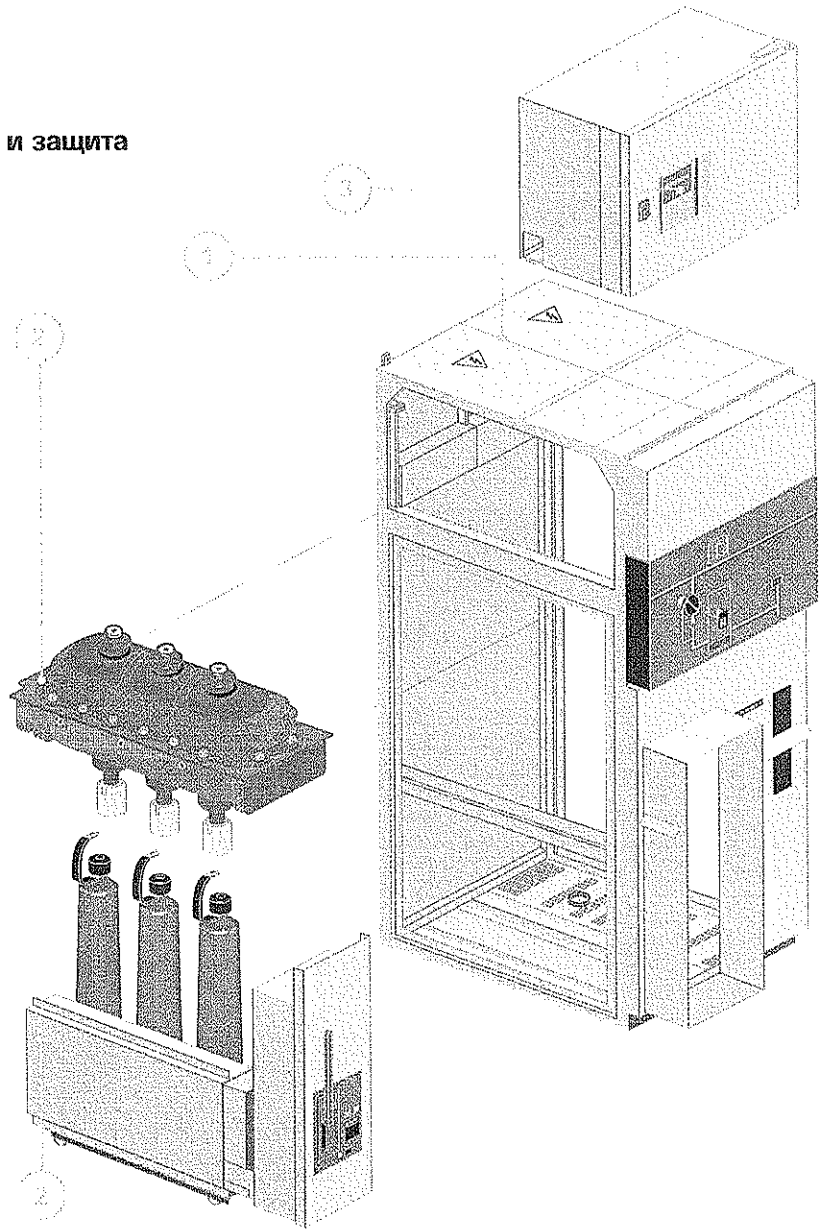


ВАРНОС
ОРГАНИЗАЦИЯ

Гама SM6

Три-компонентен шкаф

- 1 шкаф
- 2 комутационни апарати
- 3 управление/мониторинг и защита



Handwritten signature

Handwritten signature

ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА

Handwritten mark

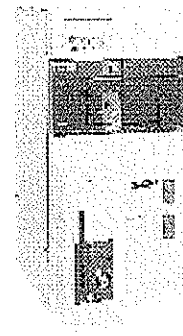
Гама SM6

Три-компонентен шкаф

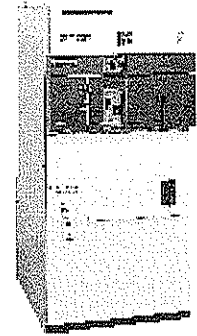
Фабрично изработени шкафове



Шкаф с мощностен
разединител

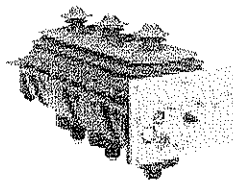


Шкаф прекъсвач

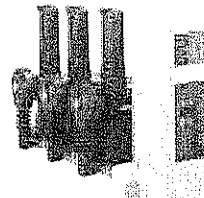


Контакторен шкаф

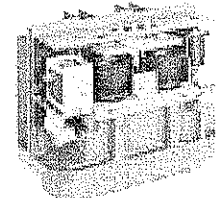
с вградена комутационни апарати SF6



Мощностен
разединител със
заземител



Fluarc SF-комплект
или прекъсвач SF1



Контактор Rollarc 400
или 400D

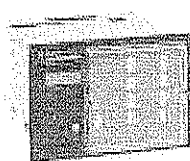
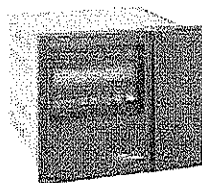
и функции за управление/мониторинг и защита

Seram
Гама от цифрови
многофункционални
системи за защита

VIP
Автономна с
обратнозависимо
закъснение по време

Statimax
Автономна с
определено
закъснение по време

ABP
непрекъснатост на
токозахранването



Гамата Seram представлява комплект блокове за защита и управление с възможности за много видове приложения:

- подстанции
- трансформатор
- двигател
- кондензатор
- генератор

Всеки модел Seram представлява оптимизирано решение по отношение на функции, работни характеристики и цена. Всеки модел Seram включва всички функции на защита, измерване, управление, мониторинг и сигнализация, изисквани за определеното приложение. Функциите са с широк обхват на задаваните стойности, всякакъв вид криви и могат да се включат към всяка система на защита

Интегрирана защита за SFset прекъсвачи, без оперативно напрежение. Използва се за защита на трансформатори. Това реле осигурява и висока степен на селективност.

Обща защита на абонатни подстанции за средно напрежение (мерене на страна средно напрежение) Statimax осигурява, без да е необходимо оперативно напрежение защита след определено закъснение по време в случаи на междуфазни и земни съединения.

Тези електронни блокове са проектирани за енергиен мениджмънт и електро разпределение. Блоковете превключват автоматично и безопасно между два отделни източника на средно напрежение.

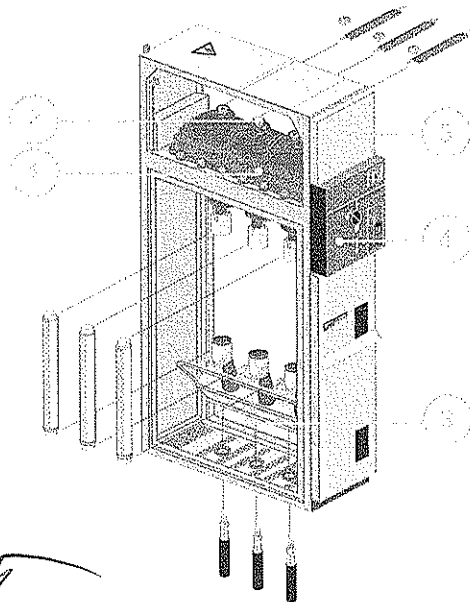
Забележка:
Апаратурите (с изключение на VIP и Statimax) са разположени в нисковолтовото отделение на съответния шкаф.

ВАРНОС
ОРЪЖИНАТА

411

Описание Фабрично изработени шкафове

комутационен шкаф



Забележителности:

• **комутационни апарати:** мощностен разединител и разединител със заземител в корпус запълнен с SF6 и спазени изисквания за херметично затворена система под налягане.

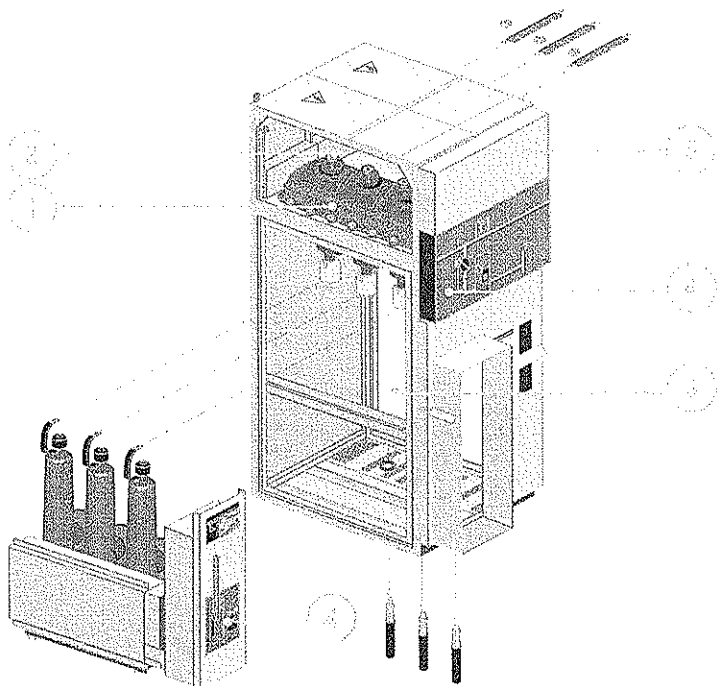
• **шини:** разположени в една и съща хоризонтална равнина, което позволява допълнително разширение на разпределителната уредба и свързване към съществуваща апаратура с помощта на адапторни комплекти (за VM6 има 125 mm канал).

• **свързване:** достъп отпред, свързване към клемите на долния мощностен разединител и разединител със заземител (M шкафовете) или долните изолационни вложки за предпазители (шкафовете PM и QM). Това отделение е снабдено също така и разединител със заземител надолу по линията след предпазителя за шкафовете за защита на трансформатори (шкафовете PM и QM).

• **задвижващ механизъм:** съдържа елементите, които се използват за задействане на мощностния разединител със заземител, както и за задействане на съответните индикации (извършено разединяване). Задействащите функции могат да бъдат моторизирани (опция).

• **ниско напрежение:** монтаж на клемен блок (ако е монтирана опцията моторно задвижване), предпазители за ниско напрежение и компактни релейни устройства. При необходимост от повече място може да се добави допълнителна кутия отгоре на шкафа.

шкаф прекъсвач



Забележителности:

• **комутационни апарати:** разединител(и) и заземяващ(и) комутатор(и) в корпус запълнен с SF6 и спазени изисквания за херметично затворена система под налягане.

• **шини:** разположени в една и съща хоризонтална равнина, което позволява допълнително разширение на разпределителната уредба и свързване към съществуваща апаратура с помощта на адапторни комплекти (за VM6 има 125 mm канал).

• **свързване и комутационни апарати:** достъп отпред, свързване към долните клемни на прекъсвача. При необходимост могат да се монтират токови и напрежателни трансформатори. Могат да се използват два типа Fluarc прекъсвачи:

■ SFset: автономен комплект, съоръжен с електронна система за защита и специални сензори (не изискват оперативно напрежение).

■ SF1 комбиниран с електронно реле и стандартни сензори (с или без оперативно напрежение).

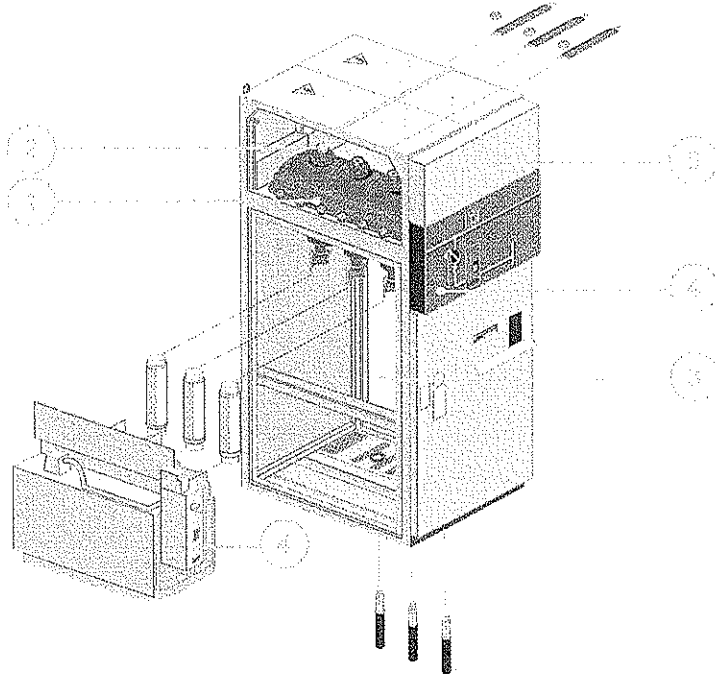
• **задвижващ механизъм:** съдържа елементите, които се използват за задействане на разединителя(телите), прекъсвача и заземителя, както и за задействане на съответните индикации. Функциите за задействане на прекъсвача могат да бъдат моторизирани (опция).

• **ниско напрежение:** монтаж на компактни релейни устройства (Statimax) и кутии за тест клемни. При необходимост от повече място може да се добави допълнителна кутия отгоре на шкафа.

ВЪРНОС
ОРИГИНАЛА

Описание (продължение) Фабрично изработени шкафове

контакторен шкаф



Разпределител

■ **комутационни апарати:** разединител със заземител в корпус запълнен с SF6 и спазени изисквания за херметично затворена система под налягане.

■ **шини:** разположени в една и съща хоризонтална равнина, което позволява допълнително разширение на разпределителната уредба и свързване към съществуваща апаратура с помощта на адапторни комплекти (за VM6 има 125 mm канал).

■ **свързване и комутационни апарати:** достъп отпред. Това отделение също така е съоръжено със заземител надолу по линията и при необходимост могат да се монтират токови и напрежателни трансформатори. Контакторът Rollarc може да се снабди с предпазители Mogat да се използват два типа:

- Rollarc 400 с магнитно задържане;
- Rollarc 400D с механично задържане.

■ **задвижващ механизъм:** съдържа елементите, които се използват за задействане на разединителя(телите), контактора 400 или 400D и заземителя и съответните индикации.

■ **ниско напрежение:** монтаж на компактни релейни устройства и кутии за тест клемми. При основна конфигурация на апаратурата се добавя допълнителна кутия отгоре на шкафа.

Безопасност при работа с мощностни разединители, прекъсвачи и контактори

Цялостната безопасност при работа с Гамата SM6 се гарантира от разделянето на шкафовете на пет обособени отделения и от опростените операции на превключване с подобрени функционални системи на блокировка.

Простота на действията

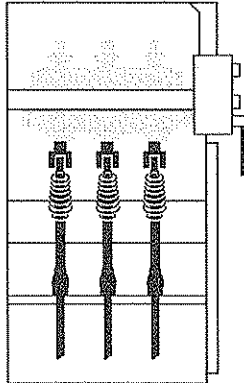
- Целият механизъм на действие е централизиран в отделението на работния механизъм;
- Системите за работа и за защита са монтирани в отделението на работния механизъм на Fluarc SFset прекъсвача;
- Лостовете се задействат с много малко усилие;
- Действията от отваряне и затваряне се извършват с лостове, бутони и изключвателни устройства (принадлежности);
- Положението на разединителя(елите) или на мощностните разединители се показва на табло с раздвижена мнемосхема;
- Наличието на напрежение са следи от неонов индикатори, свързани към кондензаторни делители на кабелните глави.

Индикация на разединяване и положително прекъсване

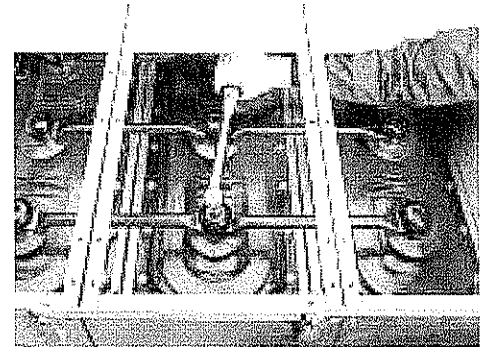
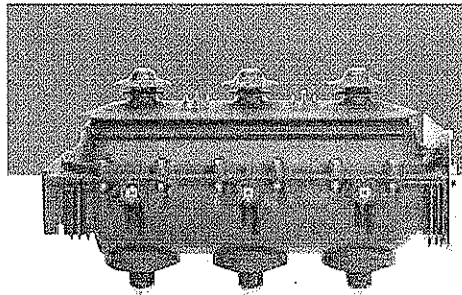
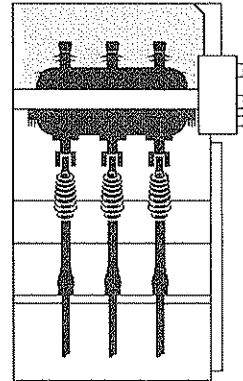
Позиционният индикатор, който е поставен пряко на лоста на задвижващия възел дава сигурна индикация за положението на контактите, благодарение на пряка и надеждна система от механични предавки. Местоположението на контролните прозорчета върху плочите на шкафа може да се различава в зависимост от бъдещите модификации в спецификациите и стандартите.

Шкафовете имат по пет отделения, преградени с метал или изолационен материал.

**Отделение за комутационни апарати
(мощностен разединител или разединител)**



Шинно отделение



Това отделение е отделено от шинното отделение и отделението за свързване от корпуса на мощностния разединител, разединителя и заземяващия комутатор.

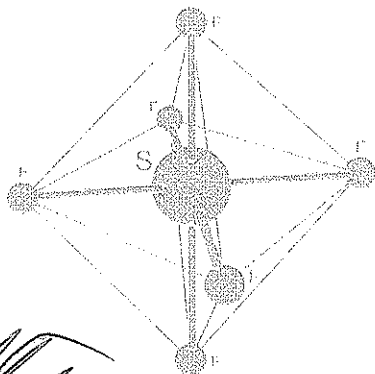
Трите изолирани шини са монтирани паралелно. Свързването се извършва от горните клеми на корпуса с помощта на разпределител на полето с вградени винтове с глави за ключ. Номинални стойности 400 - 630 - 1250 А.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

414

Описание (продължение) SF6

SF6, изолационна среда за комутационните апарати



Мощностните разединители и заземителите SM6 и прекъсвачите SF-set и SF-1 използват за изолация и дъгогасене газ серен хексафлуорид. Активните части са разположени в изолационен корпус в съответствие с дефиницията на IEC 56/ Приложение EE (Издание 1987 г.) за херметизирани системи под налягане. Устройствата SM6 имат забележителни характеристики:

- дълъг срок на експлоатация;
- активни части, които не се нуждаят от обслужване;
- висока електрическа издръжливост;
- много ниско ниво на пренапрежение;
- безопасност при експлоатация.

Мощностен разединител или разединител със заземител

Трите въртящи се контакта са разположени в газонапълнен корпус под относително налягане от 0.4 bars (400 hp). Системата осигурява максимална надеждност при работа.

■ газова непроницаемост

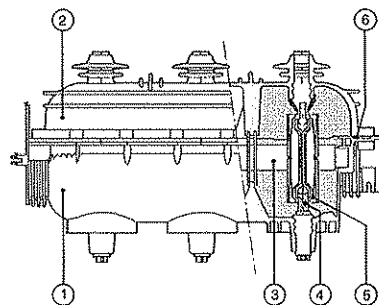
Напълнененият с SF6 газ корпус отговаря на изискванията за "херметизирани системи под налягане" и непроницаемостта на херметизацията винаги се проверява в завода производител.

■ безопасност при работа

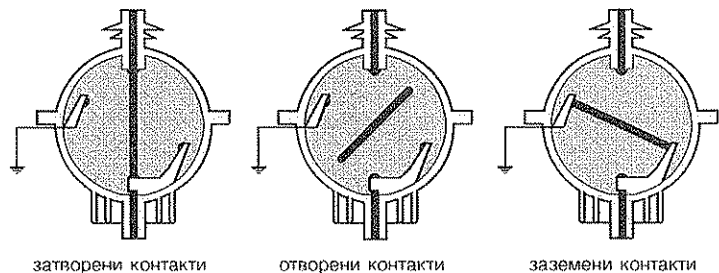
- разединителят може да бъде в едно от трите положения "затворен", "отворен" или "заземен". Това е една естествена взаимноблокираща се система, която предотвратява неправилната работа. Въртенето на подвижните контакти се осъществява от бързодействащ механизъм, който е независим от действията на оператора.
- Устройството комбинира функциите изключване и разединяване.
- Заземителят, монтиран в SF6 е с включвателна способност на късо съединение в съответствие със стандартите.
- Всички случайни свърхналягания се елиминират с отварянето на предпазна мембрана в резултат на което газовете се насочват към задната страна на шкафа, като по този начин се избягват издутини или други подобни явления отпред.

■ принцип на прекъсването

Изключителните качества на газа SF6 се използват за гасене на електрическата дъга. За увеличено охлаждане на дъгата се създава относително движение между дъгата и газа. Дъга се появява когато се отделят подвижните от фиксираните контакти. Комбинацията от ток и магнитно поле, обусловено от постоянен магнит предизвиква завъртане на дъгата около неподвижния контакт, което води до разтягането, охлаждането и изгасването при преминаване на тока през нулевата стойност. Разстоянието между неподвижните и подвижните контакти тогава е достатъчно да издържи на възстановяващото се напрежение. Тази система е както проста, така и сигурна и осигурява подобрена електрическа издръжливост поради много ниското износване на контактите.



- ① корпус
- ② капак
- ③ задвижващ вал
- ④ неподвижен контакт
- ⑤ подвижен контакт
- ⑥ уплътнение



затворени контакти

отворени контакти

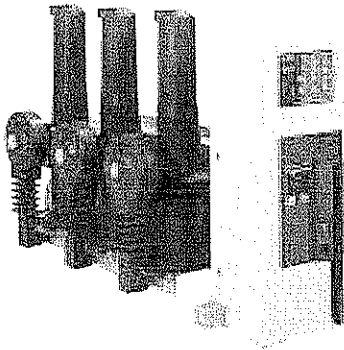
заземени контакти

Гама SM6

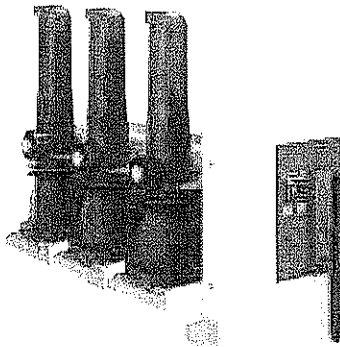
Описание (продължение) SF6



Прекъсвач SF1 или Fluarc SF-set



Прекъсвач SF-set с интегрирано защитно реле и токови сензори



Прекъсвач SF1

Прекъсвачът Fluarc SF-set или SF1 се състои от три отделни полюса, монтирани на конструкция, поддържаща работния механизъм. Всеки полюс съдържа всички активни елементи затворени в изолационен корпус, напълнен с газ до относително налягане от 0.5 bars (500 hp). Тази система предлага максимална надеждност при работа.

■ Газонепроницаемост

Полюсите, напълнени с SF6 газ удовлетворяват изискванията за "херметизирани системи под налягане" и непроницаемостта на херметизацията винаги се проверява в завода производител.

■ безопасност при работа

Както и при разединителните модули, случайните свързвания се елиминират с отварянето на предпазна мембрана.

■ принцип на прекъсването

Прекъсвачът се основава на принципа на автокомпресия на газа SF6. Присъщите качества на газа SF6 и мекото прекъсване, резултат на тази техника, намаляват пренапреженията при изключване.

□ предварителна компресия

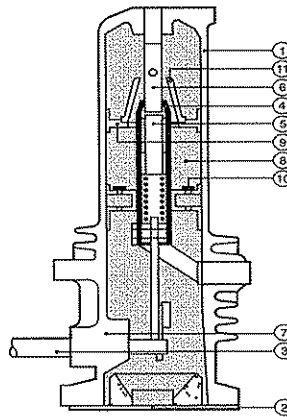
Когато контактите започват да се отварят, буталото леко компресира газа SF6 в съда под налягане

□ дъгогасене

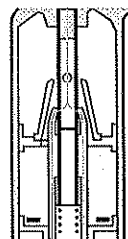
След това се оформя дъга между дъгогасителните контактите и буталото продължава движението си надолу. Малко количество газ, насочено от изолационната дюза се инжектира в дъгата.

Така се постига охлаждане на дъгата посредством принудителна конвекция за прекъсването на ток с ниски стойности. Когато обаче се прекъсва ток с високи стойности имаме пренасяне на горещ газ към студентите части на стълба, обусловено от топлинното разширение. Когато стойностите на тока се приближат към нула, разстоянието между двата дъгогасящи контакта е достатъчно, поради диелектричните свойства на газа SF6 за окончателното прекъсване на тока.

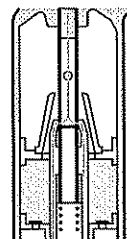
□ Подвижните части завършват своя ход докато инжектирането на студен газ продължава до пълното отваряне на контактите.



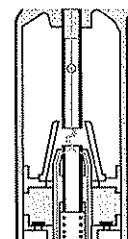
- ① корпус
- ② долен капак
- ③ задвижващ вал
- ④ главен подвижен контакт
- ⑤ подвижен дъгогасящ контакт
- ⑥ неподвижен дъгогасящ контакт
- ⑦ херметизираща система
- ⑧ компресионна камера
- ⑨ подвижно бутало
- ⑩ клапани
- ⑪ изолационна дюза



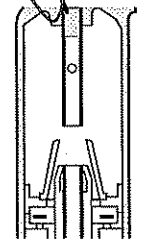
затворени контакти



предварителна компресия



дъгогасене



отворени контакти

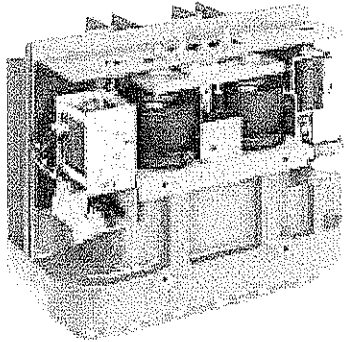
ВЪРНОС
ОРИЕНТАЦИЯ

Hand-drawn signature and number 417.

Гама SM6

Описание (продължение) SF6

Контактор Rollarc 400 или 400 D



Трите фази се поставят в корпус, напълнен с SF6 газ до относително налягане от 2.5 bars (2500 hp)

Тази система осигурява максимална надеждност при работа.

■ **газова непроницаемост**

Корпусът отговаря на изискванията за "херметизирани системи под налягане" и непроницаемостта винаги се проверява в завода производител.

■ **безопасност при работа**

Случайни свръхналягания се елиминират с отварянето на предпазната мембрана.

■ **Принцип на прекъсването**

Контакторът работи на принципа на въртящата се дъга, като се използва SF6. Завъртането на дъгата между кръговите дъгогасящи контакти се осигурява от електромагнитно поле.

Полето се обуславя от соленоид през който тече в момента на отварянето токът, който трябва да се прекъсне. Въртеливото движение охлажда дъгата с принудителна конвекция.

В началото на действието отваряне, главните контакти и дъгогасящите контакти са затворени.

Главната верига е прекъсната с отделянето на главните контакти.

Дъгогасящите контакти са все още затворени.

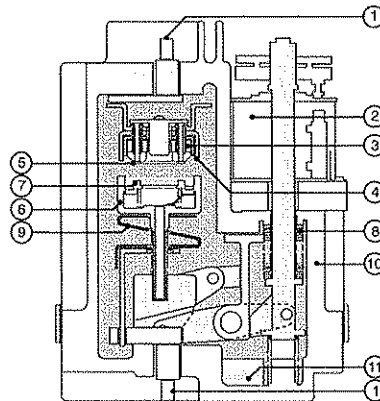
Отделянето на дъгогасящите контакти непосредствено следва отделянето на главните контакти.

Дъгата е подложена на електромагнитното поле, обусловено от дъгогасителната бобина. Полето съответства на тока, който трябва да се прекъсне.

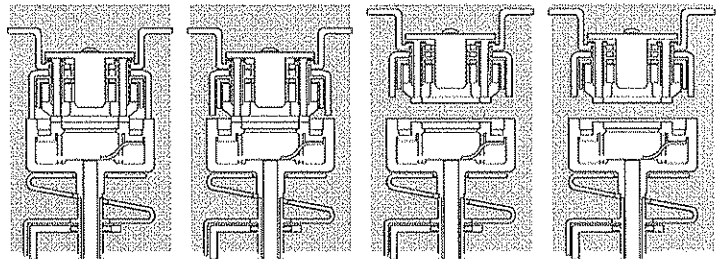
Дъгата, под влияние на електромагнитните сили, се завърта бързо и така се охлажда от принудителна конвекция.

Поради фазовото отместване между тока и магнитното поле, тази сила е все още съществена при нулев ток.

При нулев ток, междината между двата контакта възстановява началната си диелектрична якост, поради присъщите свойства на SF6.



- ① токова клема
- ② електромагнит
- ③ дъгогасителна бобина
- ④ фиксиран главен контакт
- ⑤ фикс. дъгогасящ контакт
- ⑥ подвижен главен контакт
- ⑦ подв. дъгогасящ контакт
- ⑧ херметизираща система
- ⑨ гъвкав съединител
- ⑩ корпус
- ⑪ молекулно сито



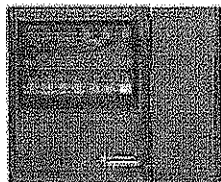
затворени
контакти

главните контакти
са разделени

период на дъгата

отворени
контакти

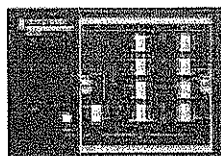
Описание (продължение) Управляващи/мониторни и защитни функции



Апарат

Гамата Sepam се състои от цифрови управляващи/мониторни и защитни блокове за разпределителни мрежи средно напрежение. Като се започне от серията 1000, създадена за защита на мрежи, двигатели или трансформатори и измерване на ток и на напрежение...и се стигне до серията 2000, която е с вградени функции за управление/мониторинг и защита с управляваща логика и комуникационни възможности и функции, се вижда че Sepam е една пълна гама с цифрова индикация, която задоволява всички нужди.

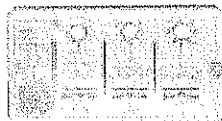
- широк обхват на динамична настройка;
- съвместимост с всички типове сензори;
- лесно за работа при запис на токовете на изключване за всяка фаза и индикация на реални измерени стойности, без необходимост от коефициенти;
- надеждност при работа със самодиагностираща се система за непрекъснат мониторинг и висока степен на защита от електромагнитни смущения.



СФ

VIP защитните системи за Fluarc SF-set прекъсвачите защитават от междуфазни и земни съединения и не изискват допълнително оперативно напрежение. Има два типа защита: VIP 13 само с "контрол на фазите" и блоковете VIP200/201, които контролират нулевата последователност на фазите и осигуряват защита на микропроцесорна основа. Всички системи са с широк обхват на настройка на тока на изключване и всички настройки и работни характеристики са подбрани за продължителна

- защита от електромагнитни смущения;
- прагове и закъснения по време с висока точност отисгуряват отлична изборителност по мрежата;
- лесни за работа и поддръжка, като релето е интегрирано в прекъсвача със сензорите си.



Защита

Защита с определено закъснение по време без оперативно напрежение от фазни и земни съединения. Statimax се състои от електронно устройство за настройка/задаване на стойности, три тороидални съгласуващи по напрежение трансформатора, трансформатор за токове нулева последователност на фазите и регулационно устройство което осигурява захранването за електрониката и изключвателната бобина Mitor с ниска консумация.

таблица за избор

защита	ANSI код	типични приложения				трансформ. P < 3MV	двигател	защитни елементи	
		мрежа	свързване		Statimax			Statimax	
		входен	изходен	да	не			2000	1000
3-фазна максималнотокова	50 - 51	■	■	■	■	■	■	■	■
земна максималнотокова	50N - 51N	■	■	□	□	□	■	■	■
посочна земна	67N		Δ						
минималнонапрежена	27			■					
максималнонапрежена	59			■					
термоизображение	49					■	■		
максималнонапрежена със земна	59N					Δ			
максималнотокова с обратна последоват.	46						■		
дълъг пуск и блокаж на ротора	51LR						■		
максимален брой пускови операции	66						■		
едно-фазна минималнотокова	37						■		

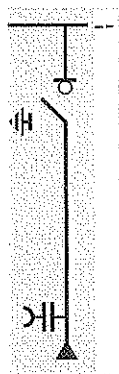
■ за всички системи на заземяване
□ за всички импедансни системи на заземяване
Δ за изолирани системи на заземяване

Забележка: Блоковете за ABP са описани със съответните шкафови на страница 33. Тази апаратура (с изключение на VIP и Statimax) е разположена в нисковолтовото отделение.

Избор на модули за свързване към мрежата

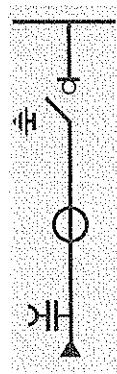
SM6 (375 или 500 mm)

Входен или изходен модул



SM6 (500 mm)

Входен или изходен модул

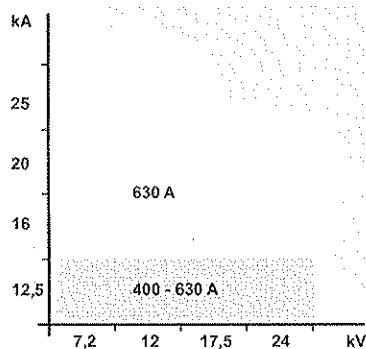


SM6 (375 mm)

Изходен модул (или)



Електрически характеристики



Основна апаратура

- мощностен разединител със заземител,
- трифазни шини,
- СИТ задвижващ механизъм,
- индикатори на напрежение.

- свързване на едножилни кабели със суха изолация

- трифазни долни шини за изходни линии (ляви или дясни)

Варианти

- ръчно или моторно задвижван механизъм СИ2 с изключвателни и включвателни бобини.

- разширено нисковоолтово отделение
- 1 до 3 СТs.

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Спомагателни съоръжения предлагани като опции

- двигател за работния механизъм,
- спомагателни контакти,
- допълнителна кутия или свързваща кутия за кабелно свързване отгоре,
- блокировки с ключ,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи.

- фазов компаратор,
- индикатори за повреда,
- съоръжение за "двойно свързване" за едножилни кабели с въздушна изолация.

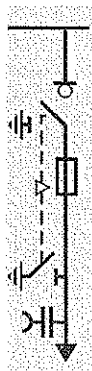
- разширено нисковоолтово отделение.

- разширено нисковоолтово отделение.

2/3

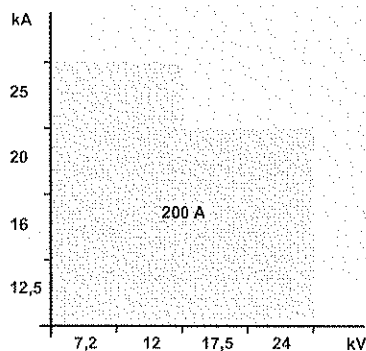
SM6 (375 mm)

Модул с разединител с предпазител



[Handwritten signature]

Електрически характеристики



Основна апаратура

- разединител със заземител,
- трифазни шини,
- СИТ задвижващ механизъм,
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- индикатори за напрежение,
- заземител за изходящата линия,
- 3 UTE или DIN предпазители.

Варианти

- задвижващ механизъм СИ1 с изключвателна бобина,
- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Допълнителни принадлежности

- двигател за работния механизъм,
- спомагателни контакти,
- разширено нисковолтово отделение,
- допълнителна кутия или свързваща кутия за свързване на кабели отгоре,
- блокировки с ключ,
- основи,
- 50 W отоплителен елемент,
- механична индикаторна система за стопени предпазители,
- UTE или DIN предпазители.

[Handwritten signature]

ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА

421

Избор на модули за защита (продължение)

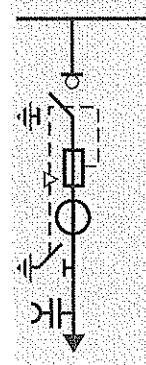
SM6 (375 mm)

Комбинация мощностен
разединител-предпазител



SM6 (625 mm)

Комбинация мощностен
разединител-предпазител

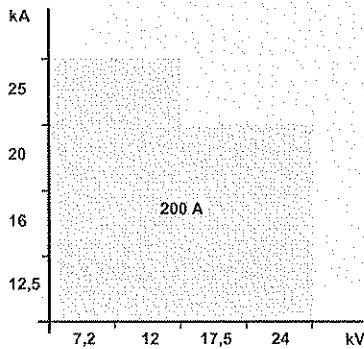


SM6 (375 mm)

Комбинация мощностен
разединител-предпазител



Електрически характеристики



Основна апаратура

- мощностен разединител със заземител,
- трифазни шини,
- С11 задвижващ механизъм,
- индикатори на напрежение,
- три UTE или DIN предпазители с ударник,
- механична индикаторна система за стопени предпазители.

- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- заземител за изходящата линия.

- трифазни долни шини за изходни линии (ляви или дясни).

- разширено нисковолтово отделение,
- три CTs.

Варианти

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Допълнителни принадлежности

- двигател за работния механизъм с изключвателна бобина,
- спомагателни контакти,
- блокировки с ключ,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи,
- индикаторен контакт за стопени предпазители,
- UTE или DIN ударни предпазители,
- изключвателна бобина или минималнонапреженова бобина.

- разширено нисковолтово отделение
- допълнителна кутия или свързваща кутия за св. на кабели отгоре.

- допълнителна кутия.

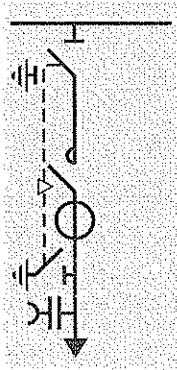
- разширено нисковолтово отделение
- допълнителна кутия или свързваща кутия за св. на кабели отгоре.

Гамма SM6

Избор на модули за защита (продължение)

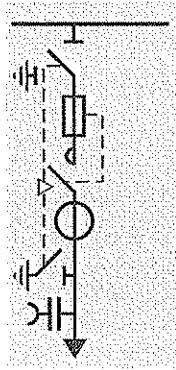
SM6 (750 mm)

Контактор

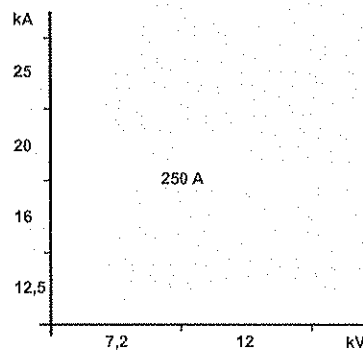
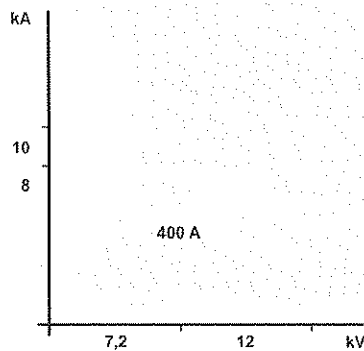


SM6 (750 mm)

Контактор с предпазители



Електрически характеристики



Основна апаратура

- контактор Rollarc 400 или 400D,
- разединител и заземител,
- трифазни шини,
- задвижващ механизъм R400 за контактора с магнитно задържане или контактор R400D с механично задържане,
- задвижващ механизъм за разединителя CS,
- разширено нисковоолтово отделение,

- един до три токови трансформатора,
- спомагателни контакти на контактора,
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- индикатори на напрежение,
- заземител на изходящата линия,
- допълнителна кутия,
- брояч на операциите.

- апаратура за три предпазителя DIN.

Варианти

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Незадължителни принадлежности

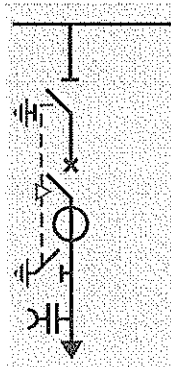
- шкаф:
 - спомагателни контакти на разединителя,
 - защита с програмируем електронен блок Seram,
 - един до три напрежителни трансформатора,
 - блокировка с ключ,
 - 50 W отоплителен елемент,
 - основи,
 - съоръжение за "двойно свързване" за едножилни кабели със суха изолация.

- контактор:
 - механична блокировка.

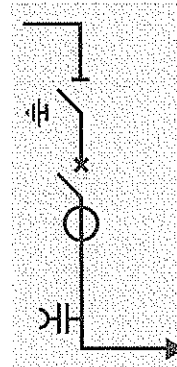
- DIN предпазители.

Избор на модули за защита (продължение)

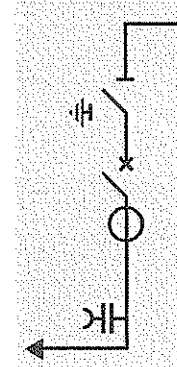
SM6-A (750 mm)
Един разединител и прекъсвач



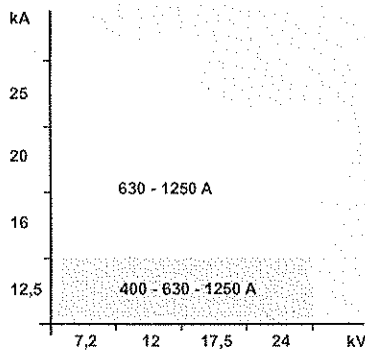
SM6-B (750mm)
Един разединител и прекъсвач с изходна линия



SM6-D (750mm)
Един разединител и прекъсвач с изходна линия



Електрически характеристики



Основна апаратура

- прекъсвач Fluarc SF-set* или SF1,
- разединител и заземител,
- трифазни шини,
- задвижващ механизъм RI за прекъсвача,
- задвижващ механизъм CS за разединителя,
- индикатори на напрежение,
- разширено нисковолтovo отделение,
- 3 токови трансформатора за прекъсвача Fluarc SF1,
- спомагателни контакти на прекъсвача.

Варианти

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Незадължителни принадлежности

- шкаф :
 - спомагателни контакти на разединителя,
 - допълнителна кутия или кутия за свързване отгоре,
 - защита с релета Statimax или програмируем електронен блок Sepam за прекъсвач Fluarc SF1,
 - три напрежителни трансформатора за прекъсвач Fluarc SF1,
 - блокировки с ключ,
 - 50 W отоплителен елемент,
 - основи.

- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- заземител за изходящата линия.

- трифазни долни шини за дясна изходна линия

- трифазни долни шини за лява изходна линия

- прекъсвач:
 - двигател за задвижващия механизъм,
 - изключвателна бобина с ниска консумация Mitop или минимално напрежение,
 - изключвателни и включвателни бобини,
 - брояч на операциите при механизма за ръчно задвижване.

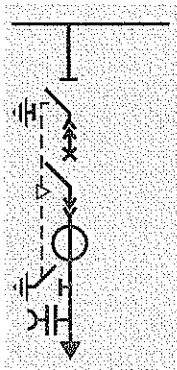
* само за работа при 400 - 630 A

Гама SM6

Избор на модули за защита
(продължение)

SM6-1250 (750 mm)*

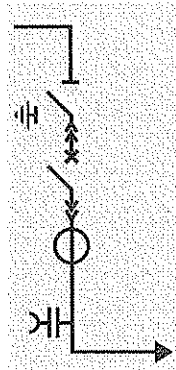
Изваждаем прекъсвач с единичен разединител



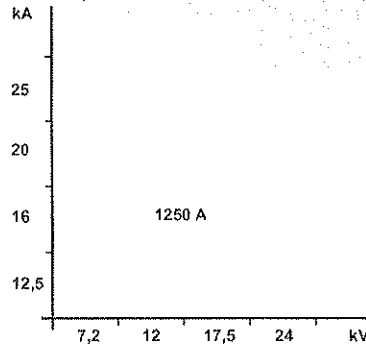
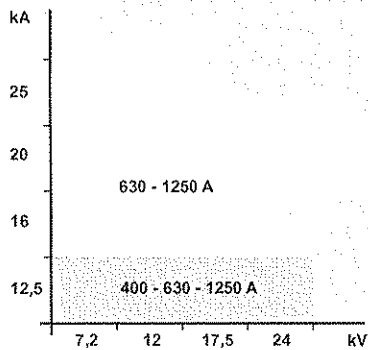
[Handwritten signature]

SM6-1250 (750 mm)*

Изваждаем прекъсвач с единичен разединител
изходна линия



Електрически характеристики



Основна апаратура

- прекъсвач Fluarc SF1,
- разединител и заземител,
- трифазни шини,
- задвижващ механизъм R1 за прекъсвача,
- задвижващ механизъм CS за разединителя,
- индикатори на напрежение,
- разширено нисковолтово напрежение,
- три токови трансформатора,
- спомагателни контакти на прекъсвача.
- CS механизъм за действие на заземителния разединител,
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- заземител на изходящата линия

- трифазни долни шини за дясна изходна линия

Варианти

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Незадължителни принадлежности

- шкаф :
- спомагателни контакти на разединителя,
- допълнителна кутия или кутия за свързване отгоре,
- защита с релета Statimax или програмируем електронен блок Sepam за прекъсвач Fluarc SF1,
- три напрежителни трансформатора за прекъсвач Fluarc SF1,
- блокировка с ключ,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи.

- прекъсвач:
- двигател за задвижващия механизъм,
- изключвателна бобина с ниска консумация Mitop или минимално напреженава,
- изключвателни и включвателни бобини,
- брояч на операциите при механизма за ръчно задвижване.

[Handwritten signature]

* моля, консултирайте се с нас относно работата при 1250 A.

ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА

[Handwritten signature]

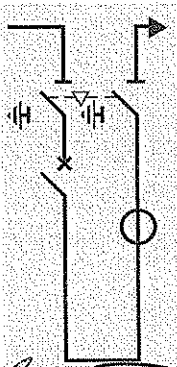
425

Гама SM6

Избор на модули за защита
(продължение)

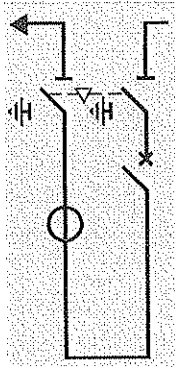
SM6 (750 mm)

Два разединителя и прекъсвач с изходна линия

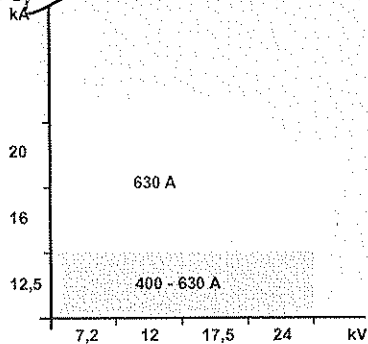


SM6 (750 mm)

Два разединителя и прекъсвач с изходна линия



Електрически характеристики



Основна апаратура

- прекъсвач Fluarc SF1,
- трифазни шини,
- задвижващ механизъм RI за прекъсвача,
- разширено нисковоково отделение,
- три токови трансформатора,
- спомагателни контакти на прекъсвача.

- разединител и заземител,
- задвижващ механизъм CS за разединителя,

Незадължителни принадлежности

■ шкаф :

- спомагателни контакти на разединителя,
- допълнителна кутия или кутия за свързване отгоре,
- защита с релета Statimax или програмируем електронен блок Sepam за прекъсвач Fluarc SF1,
- три напржителни трансформатора за прекъсвач Fluarc SF1,
- блокировки с ключ,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи.

■ прекъсвач:

- двигател за задвижващия механизъм,
- изключвателна бобина с ниска консумация Mitop или минимално напреженава,
- изключвателни и включвателни бобини,
- брояч на операциите при механизма за ръчно задвижване.

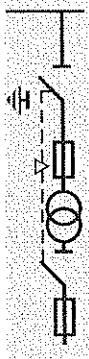
ВЯЖНО С
ОРИГИНАЛА

Гама SM6

Избор на модули за измерване на средни напрежения (продължение)

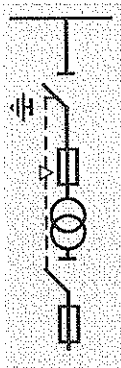
SM6 (375 mm)

Напрежителни трансформатори за мрежи със заземена неутрала

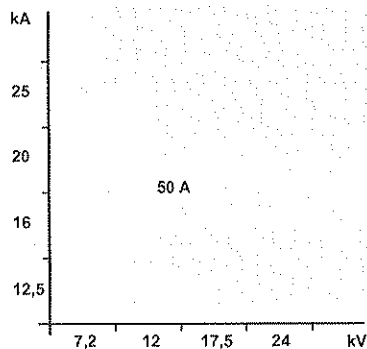


SM6 (500 mm)

Напрежителни трансформатори за мрежи с изолирана неутрала



Електрически характеристики



Основна апаратура

- разединител със заземител,
- трифазни шини,
- задвижващ механизъм CS,
- прекъсвач за верига ниско напрежение,
- предпазители ниско напрежение,
- разширено нисковолтово отделение.

- три предпазителя 6.3 A тип UTE,
- три напрежителни трансформатора (фаза към земя).

- три предпазителя 6.3 A тип UTE или DIN,
- два напрежителни трансформатора (фаза към фаза).

Варианти

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Незадължителни принадлежности

- спомагателни контакти,
- допълнителен шкаф за ниско напрежение,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи на стойките,
- индикаторен контакт за стопени предпазители.

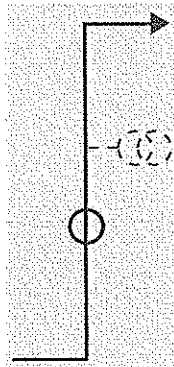
ВЪРНОС
ОРИГИНАЛ

Гама SM6

Избор на модули за измерване на средни напрежения (продължение)

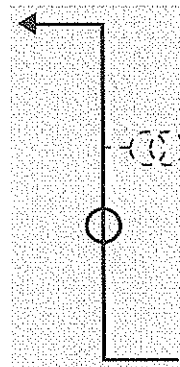
SM6-A (750 mm)

Измерване на ток и напрежение - изходна линия



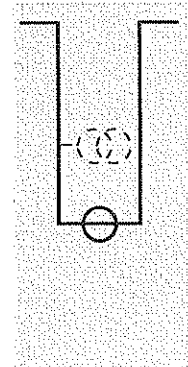
SM6-A (750 mm)

Измерване на ток и напрежение - изходна линия

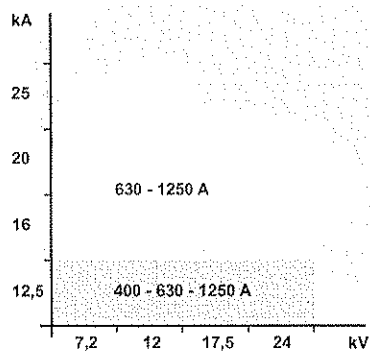


SM6-E (750 mm)

Измерване на ток и напрежение



Електрически характеристики



Основна апаратура

- един до три токови трансформатора,
- изводни шини,
- трифазни шини.

Незадължителни принадлежности

- допълнителен шкаф,
- три напрежителни трансформатора (фаза-земля),
- или два напрежителни трансформатора (фаза-фаза).

ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА

428

Handwritten mark

Гама SM6

Избор на модули за функции изисквани при абонатни мрежи

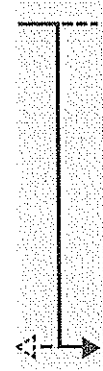
SM6 (125 mm)
Междинен шинен шкаф



SM6 (125 mm)
Разширителен шкаф VM6/SM6

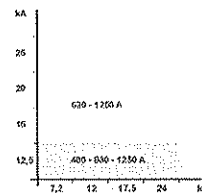
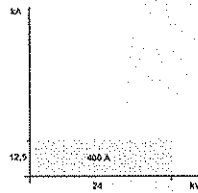


SM6 (375 mm)
Свързващ шкаф дясна или лява изходна линия



Handwritten signature

Електрически характеристики



Основна апаратура

■ трифазни шини.

■ изводни шини,
■ трифазни шини за изходни линии

Незадължителни принадлежности

■ основи.

■ допълнителен шкаф

Handwritten mark

ВЪРНОС
ОРИГИНАЛА

Handwritten mark

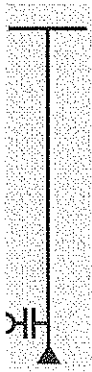
499

Гама SM6

Избор на модули за функции изисквани при абонатни мрежи (прод.)

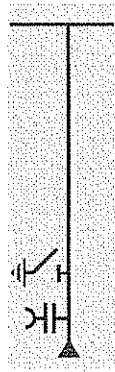
GA972 (375 mm)

Свързващ шкаф за входящ кабел

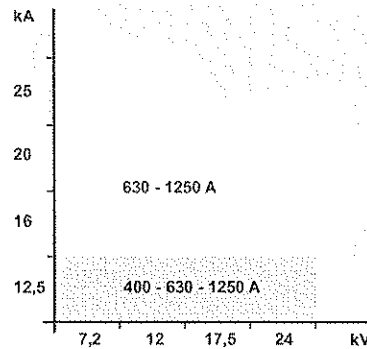
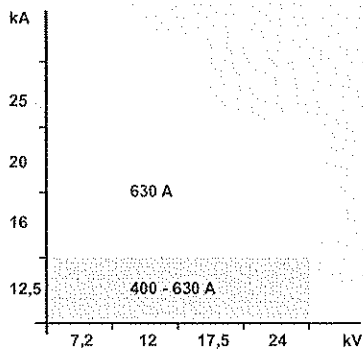


GA971 (500 mm)

Свързващ шкаф за входящ кабел



Електрически характеристики



Основна апаратура

- трифазни шини,
- индикатори на напрежение,
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- изводни шини.

- задвижващ механизъм СС,
- заземител.

Незадължителни принадлежности

- спомагателни контакти,
- разширено нисковолтово отделение,
- блокировки с ключ.

ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА

430

Handwritten mark at the top right corner.

Гама SM6

Избор на модули за функции изисквани при абонатни мрежи (прод.)

SM6 (375 до 500 mm*)

Разединител



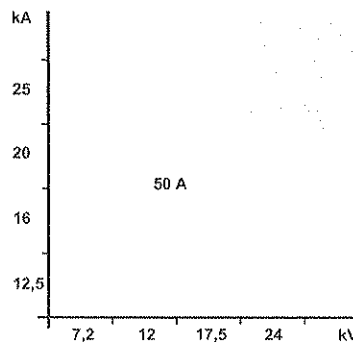
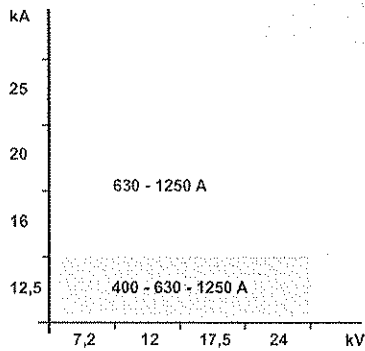
Handwritten signature over the photograph of the SM6 circuit breaker.

SM6 (375 mm)

Трансформаторен шкаф средно/ниско напрежение



Електрически характеристики



Основна апаратура

- разединител и заземител,
- задвижващ механизъм CS.
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- трифазни шини,
- индикатори на напрежение.

- трифазни шини,
- два предпазителя 6.3 A тип Solifuse,
- разединител за ниско напрежение
- един напрежителен трансформатор (фаза-фаза)
- разширено нисковолтово отделение

Варианти

- 630 A или 1250 A трифазни шини.

Незадължителни принадлежности

- спомагателни контакти,
- нисковолтово отделение,
- блокировки с ключ,
- основи,
- 50 W отоплителен елемент.
- разширено нисковолтово отделение,
- допълнителен шкаф за свързване на кабели отгоре
- съоръжения за "двойно свързване" на едножилни кабели със суха изолация за 400 - 630 A шкафове.

- механична индикаторна система за степени предпазители

Handwritten signature.

* ширина 500 mm за 1250 A разединител.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА
Handwritten signature and number 431

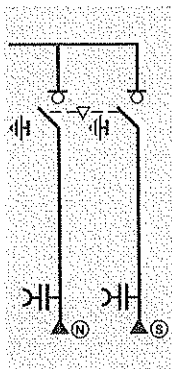
Избор на модули за функции изисквани при абонатни мрежи (прод.)

Handwritten mark

Handwritten signature

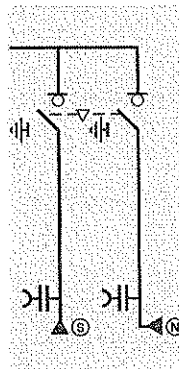
MSM - кабелен
(750 mm)

Кабелно токозахранване за главна входна линия и за резервна линия



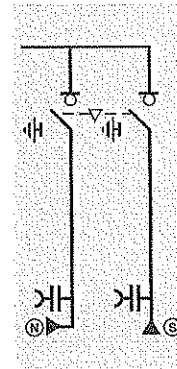
MSM - шинно
(750 mm)

Шинно токозахранване за главна входна линия от дясно и кабели за резервна линия

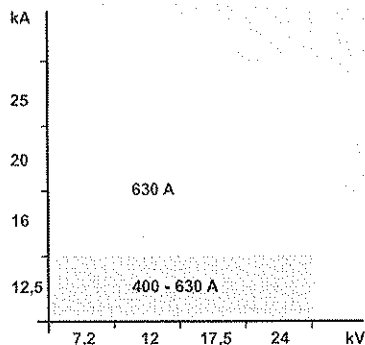


MSM - шинно
(750 mm)

Шинно токозахранване за главна входна линия от ляво и кабели за резервна линия



Електрически характеристики



Основна апаратура

- **ръчно задействан вариант**
- разединители със заземители,
- три-фазни шини,
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- индикатори на напрежение,
- механична блокировка,
- C12 задвижващ механизъм,
- разширени нисковолтови отделения.

- **автоматично задействан вариант**
- разединители със заземители,
- три-фазни шини,
- свързване на едножилни кабели със суха изолация,
- индикатори на напрежение,
- механична блокировка,
- моторизиран задвижващ механизъм C12 с 24V постояннотокови включвателни и изключвателни бобини,
- разширени нисковолтови отделения и допълнителни шкафове.
- съоръжение за автоматично управление.

Незадължителни принадлежности

- **ръчно задействан вариант**
- двигател за работния механизъм с 24V постояннотокови включвателни и изключвателни бобини,
- спомагателни контакти,
- разширено нисковолтово отделение,
- допълнителна кутия,
- блокировки с ключ,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи,
- "съоръжения за двойно свързване" на едножилни кабели със суха изолация.

- **автоматично задействан вариант**
- спомагателни контакти,
- блокировки със заключване,
- 50 W отоплителен елемент,
- основи,
- "съоръжения за двойно свързване" на едножилни кабели със суха изолация.

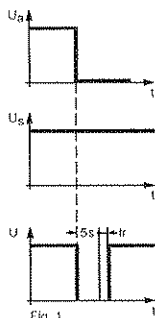
Handwritten mark

**ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА**

432

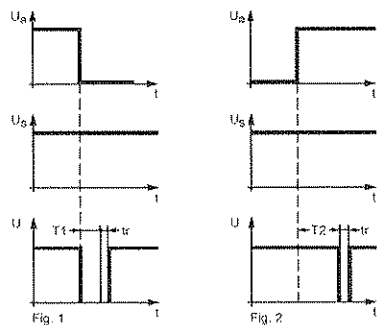
Избор на модули за функции изисквани при абонатни мрежи (прод.)

Устройство за автоматизиране на мрежи

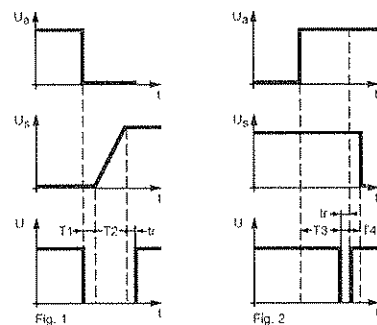


tr - време за задействане на АВР (70 до 80 ms)

[Handwritten signature]



tr - време за задействане на АВР (70 до 80 ms)



tr - време за задействане на АВР (70 до 80 ms)

АВР тип RVH 215 I

- възможност за паралелна работа
- автономно постояннотоково 24 V захранване за изключвателни бобини и моторен тип:
 - $-10^{\circ}\text{C} < T < +40^{\circ}\text{C}$ или
 - $0^{\circ}\text{C} < T < +60^{\circ}\text{C}$,
- без токов трансформатор за затваряне в случай на повреди надолу по линията;
- с шест токови трансформатора от тороиден тип с изправители за откриване на повреди надолу по линията за предотвратяване на прехвърляне в следните случаи:
 - 80 A $\pm 10\%$ ток на земно съединение;
 - 1200 A междуфазово съединение;
 - 450 A симетрично три-фазово съединение.

Последователност на операциите

- прехвърляне (фигура 1)
- Четири условия трябва да бъдат изпълнени за прехвърляне към резервен източник:
 - загуба на напрежение на главната захранваща линия (U_a);
 - наличие на напрежение на резервната захранваща линия (U_s);
 - липса на авария надолу по линията (опция);
 - горните състояния се поддържат 5 секунди.
- връщане към начално състояние.
- Връщането не е автоматично, но може да се предприеме, ако няма повреда.

АВР тип RCV 420

- блокираща функция в случай на повреда,
- възможност за паралелна работа,
- автономно постояннотоково 24 V захранване за изключвателни бобини и моторен тип:
 - $-10^{\circ}\text{C} < T < +40^{\circ}\text{C}$ или
 - $0^{\circ}\text{C} < T < +60^{\circ}\text{C}$,
- клемен блок за външни команди за блокиране на прехвърлянето.

Последователност на операциите

- прехвърляне към резервен източник (фигура 1)
 1. загуба на напрежение на главната захранваща линия (U_a), което продължава зададено време: 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 s (T_1) и наличие на напрежение на резервната захранваща линия (U_s).
 2. прехвърляне
- прехвърляне обратно към главния източник (фигура 2)
 1. наличие на напрежение на главната захранваща линия (U_a), което продължава зададено време 5 - 10 - 20 - 40 - 80 - 100 - 120 s (T_2).
 2. обратно прехвърляне.

АВР тип RNS 11

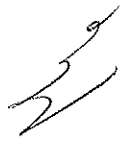
- блокираща функция в случай на повреда,
- възможност за паралелна работа,
- автономно постояннотоково 24 V захранване за изключвателни бобини и моторен тип:
 - $-10^{\circ}\text{C} < T < +40^{\circ}\text{C}$ или
 - $0^{\circ}\text{C} < T < +60^{\circ}\text{C}$,
- клемен блок за външни команди за блокиране на прехвърлянето.

Последователност на операциите

- прехвърляне към резервен генератор (фигура 1)
 1. загуба на напрежение на главната захранваща линия (U_a), което продължава време зададено от 1 до 15 s (T_1 се задава в завода).
 2. пуск на генератора (T_2).
 3. прехвърляне, когато е налично напрежение на генератора (U_s) (външно реле).
- прехвърляне обратно към главния източник (фигура 2)
 1. наличие на напрежение на главната захранваща линия (U_a), което продължава време зададено от 60 до 120 s (T_3 се задава в завода)
 2. обратно прехвърляне.
 3. спиране на генератора 6 секунди след обратното прехвърляне (T_4).

[Handwritten signature]

ЗАПИСНИ
 КОПИЯ
 2014



Гама SM6

Предпазители

защита на трансформатори

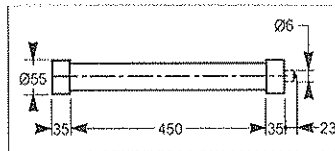
Номиналните стойности на предпазители за шкафове SM6 от типа PM, QM, QMB и QMC зависят и от следните критерии:

- работно напрежение,
 - номинални параметри на трансформатора,
 - технология (производител) на предпазителя.
- Могат да се монтират различни типове предпазители със средно натоварен ударен механизъм.
- Предпазители Solfuse по стандарт UTE NFC 64.210
 - Предпазители Fusarc CF по IEC препоръка 282.1 и DIN размери 43.625.

Пример: За защита на 400 kVA трансформатор при 10 kV изберете или предпазители Solfuse с номинален ток 43 A или предпазители Fusarc CF с номинален ток 50 а.

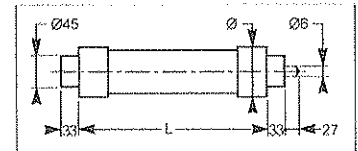
Моля консултирайте се с нас при монтаж на предпазители от други производители

размери на предпазителя
(UTE стандарт)



ном. напр. (kV)	ном.ток (A)	L (mm)	Ø (mm)	тегло (kg)
7.2	6.3 до 125	450	55	2
12	100			
17.5	80			
24	6.3 до 63			

(DIN стандарт)



ном. напр. (kV)	ном.ток (A)	L (mm)	Ø (mm)	тегло (kg)
7.2	125	292	88	3.3
12	6.3 до 63	292	55	1.4
	80 до 100	292	88	3.3
24	6.3 до 40	442	55	1.4
	50 до 80	442	88	5

таблица за избор (номинални стойности в А, без претоварване, - 5° C < θ < 40° C).

Моля, консултирайте се с нас за претоварване и работа над 40° C.

тип предп.	работно напр. (kV)	номинални мощности на трансформатора (kVA)															ном. напр. (kV)
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	

стандарты UTE NFC: 13.100, 64.210

5,5	6.3	16	31.5	31.5	63	63	63	63	63											7.2
10	6.3	6.3	16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	63	63									
15	6.3	6.3	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63							
20	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63					24

Общ случай, стандарт UTE NFC 13.200

3,3	16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	100	100											7.2
5,5	6.3	16	16	31.5	31.5	63	63	63	80	80	100	125								
6,6	6.3	16	16	16	31.5	31.5	43	43	63	80	100	125	125							
10	6.3	6.3	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	80	80	100						12
13,8	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	63	63	80						17.5
15	6.3	6.3	16	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	80						
20	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63						24
22	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	63	63					

3,3	16	25	40	50	50	63	80	80	125*	160*	200*									7.2
5,5	10	16	25	31.5	31.5	40	50	63	80	80	100	125	160*							
6,6	10	16	25	31.5	31.5	40	50	50	63	80	80	100	125	160*						
10	6.3	6.3	16	16	25	25	31.5	40	50	50	63	80	80	100	160*	160*				12
13,8	6.3	6.3	10	16	16	25	25	31.5	40	40	50	63	63	80	100*	125*	160*			24
15	6.3	6.3	10	16	16	25	25	31.5	40	40	50	50	63	80	100*	125*	160*			
20	6.3	6.3	10	10	16	16	25	25	25	31.5	31.5	40	50	50	80	100*	125*			
22	6.3	6.3	10	10	10	16	16	25	25	31.5	31.5	40	50	50	63	80	100*			

* моля, консултирайте се с нас.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



439

Гама SM6

Предпазители (продължение)

защита на двигатели с шкафове CRM

Номиналната стойност на тока на предпазители монтирани в CRM (контактор и контактор с предпазители) зависи от:

- номиналната стойност на тока на двигателя I_{nq}
- пусковия ток I_d ,
- честота на пусковете.

Номиналният ток на предпазителя се изчислява така, че при ток равен на два пъти пусковия ток, предпазителят да не изгаря в рамките на необходимото време за пуск.

Таблицата от дясно показва кои номинални стойности следва да се използват на базата на следните предположения:

- директен пуск
- $I_d/I_n = 6$,
- $pf = 0.8$ ($P < 500$ kW) или 0.9 ($P > 500$ kW),
- $\eta = 0.9$ ($P < 500$ kW) или 0.94 ($P > 500$ kW).

Дадените стойности се отнасят за предпазители Fusarc (по DIN стандарт 43-625).

Например:

Да вземем 950 kW двигател при 5 kV

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \eta \cdot pf} = 130 \text{ A}$$

$$d = 6 \times I_n = 780 \text{ A}$$

След това изберете следващата по големината стойност, т.е. 790 A.

При шест 5 секундни пуска на час изберете предпазители с номинална стойност 200 A.

Забележка:

Същият двигател не може да бъде защитен за 12 пуска на час защото максималното работно напрежение за необходимите предпазители с номинал 250 A е 3.3 kV.

пусков ток (A)	време на пуск (s)	5		10		20		макс. раб. напр. (kV)
		6	12	6	12	6	12	
1410		250						
1290		250	250	250				
1140		250	250	250	250	250		
1030		250	250	250	250	250	250	3.3kV
890		250	250	250	250	250	250	
790		200	250	250	250	250	250	
710		200	200	200	250	250	250	
640		200	200	200	200	200	250	
610		200	200	200	200	200	200	6.6 kV
540		160	200	200	200	200	200	
480		160	160	160	200	200	200	
440		160	160	160	160	160	200	
310		160	160	160	160	160	160	
280		125	160	160	160	160	160	
250		125	125	125	160	160	160	
240		125	125	125	125	125	160	
230		125	125	125	125	125	125	
210		100	125	125	125	125	125	
180		100	100	100	100	100	125	
170		100	100	100	100	100	100	11 kV

Максимална превключваема мощност (kW)

(директен пуск, шест петсекундни пуска на час)

раб. напр. (kV)	3.3	4.16	5	5.5	6	6.6	10	11
без предп.	1550	1960	2360	2590	2830	3110	4710	5180
с предп.	100 A	140	180	215	240	260	285	435
	200 A	625	800	960	1060	1155	1270	
	250 A	1135						

Достъп до предпазители

Достъп е осигурен отпред при свалена предна лицева плоча. Предпазители могат да се извадят без специални приспособления като просто се изтеглят напред. Изравнителят на полето се завърта и автоматично се завръща на място.

Подмяна на предпазители

Когато при отстраняване на повреда има един или два изгоряли предпазителя, обичайната практика е да се сменят само изгорялите предпазители. Въпреки че останалите предпазители (останалият предпазител) могат видимо да бъдат в добро състояние, тяхните работни характеристики в общия случай са влошени поради настъпилото късо съединение. Когато неизгоряли предпазители останат в гнездата си, те могат да изгорят дори и при много ниско превишаване на стойностите на тока. В системи при които непрекъснатата работа е от особена важност, се препоръчва да се сменят и трите предпазителя в съответствие с препоръката на IEC 282.1.

Гама SM6

Блокировки

Функционални блокировки

блокировките са в съответствие с IEC препоръка 298 и EDF спецификация HN 64-S-41.

Шкафови и механизми с разединител

- **мощният разединител може да бъде затворен** само когато заземителят е отворен и капакът за достъп е на място.
- **заземителят може да бъде затворен** само когато мощният разединител е отворен.
- **капакът за достъп при свързване може да се сваля/отвори** само когато заземителят е затворен.
- **мощният разединител е блокиран** в отворено положение когато капакът за достъп е свален. Заземителят може да се задейства за изпитания.

Шкафови с прекъсвач

- **разединителят(ите) може (могат) да се затвори(ят)** само когато прекъсвачът е отворен и капакът за достъп е на място.
- **заземителят(ите) може (могат) да се затвори(ят)** само когато разединителят(ите) е(са) отворени.
- **капакът за достъп при свързване може да се сваля/отвори** само когато:
 - прекъсвачът е блокиран в отворено положение
 - разединителят(ите) е(са) отворени
 - заземителят е затворен.

Забележка: Възможно е разединителя (ите) да се остави(ят) в отворено положение за работа без товар с прекъсвача.

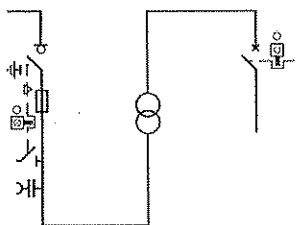
в допълнение на функционалните блокировки към всеки разединител и мощностен разединител са включени:

- възможности за заключване с катинар (катинарите не се доставят)
- четири избивки които могат да се използват за заключалки с ключ (доставят се при поискване) за заключващи функции на механизма.

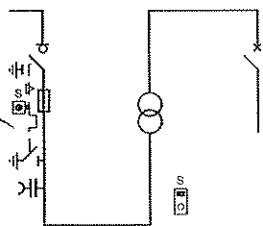
Блокировка на шкафовете

шкафове	блокировка								
	A1	A3	A4	C1	C4	P1	P2	P3	P5
IM, IMB, IMC	■	■	■			■			
PM, QM, QMB, QMC, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z	■			■	■				
CRM				■					
NSM		■				■			
GAM									■
SM							■	■	

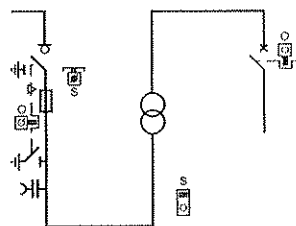
блокировки със заключване



type A1



type C1



type C4

изходни шкафове

Цел:

- да се предотврати затварянето на заземителя в трансформаторен защитен шкаф освен когато нисковолтовият прекъсвач е блокиран в положение "отворено" или "разединено".

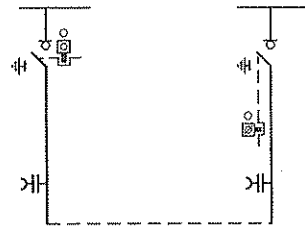
- да се предотврати достъп до трансформатора преди заземителят на шкафа за защита на трансформатора да е затворен.

- да се предотврати затварянето на заземителя в шкафа за защита на трансформатора освен когато нисковолтовият прекъсвач е блокиран в положение "отворено" или "разединено".
- да се предотврати достъп до трансформатора преди заземителят на шкафа за защита на трансформатора да е затворен.

ВЕРНОС
СЕРТИФИКАЦИЯ

436

Блокировки (продължение)

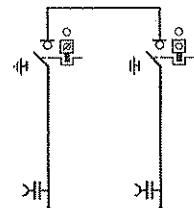


type A3

шкафове за пръстеновидни мрежи

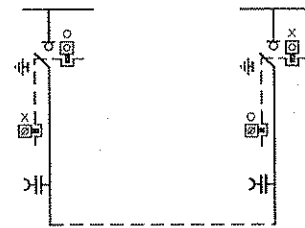
Цел:

■ да се предотврати затварянето на заземителя в шкаф към товара освен когато мощният разединител на линията е блокиран в положение "отворено".



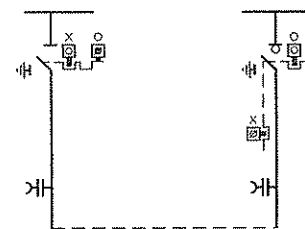
type A4

■ да се предотврати едновременното включване на два мощни разединителя.



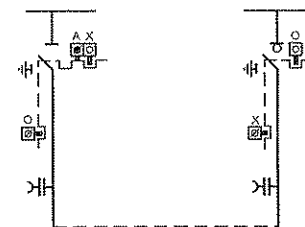
type P1

■ да се предотврати затварянето на заземителя когато мощният разединител на другия шкаф е блокиран в положение отворено.



type P2

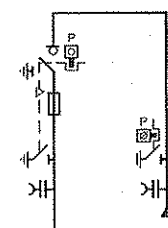
■ да се предотврати задействане при товар на разединителя, освен когато мощният разединител е блокиран в положение "отворено".
■ да се предотврати затварянето на заземителя освен когато разединителят и мощният разединител са блокирани в положение "отворено".



type P3

■ да се предотврати задействане при товар на разединителя, освен когато мощният разединител е блокиран в положение "отворено".

■ да се предотврати затварянето на заземителя когато шкафтът е под напрежение, когато разединителят и мощният разединител са блокирани в положение "отворено".
■ да не се допусне задействане на мощният разединител когато няма товар.



type P5

■ да се предотврати затварянето на заземителя във входния шкаф освен когато разединителят и мощният разединител са блокирани в положение "отворено".

легенда за блокировки
със заключване

- без ключ
- свободен ключ
- задържащ ключ
- плоча или врата

свързване с кабели с въздушна изолация

Кабелите със суха изолация се свързват през къси конвенционални кабелни глави (EUIС):
 ■ с изравнител на полето или линейен разпределител на напрежение за медни или алуминиеви едножилни кабели тип HN 33-S-22;
 ■ с линейен разпределител на напрежение за едножилни или три-жилни* кабели тип HN 33-S-23.
 Кабелната обувка трябва да се свърже към вградения болт на екрана с динамометричен гаечен ключ нагласен на 50 mN.

кабелиране отдолу

за всички шкафове

■ през канали

Дълбочината на канала ⁽¹⁾ за често използваните типове кабели е даден на таблицата в дясно.

■ със стойки

⁽²⁾ се намалява или каналите се елиминират изцяло когато шкафовете се поставят на 400 mm опори.

■ с двоен под

Дълбочината на канала ⁽³⁾ за често използваните типове кабели е даден на таблицата в дясно.

кабелиране отгоре

Свързването за всички шкафове от гамата с изключение на тези с включено разширено нисковоолтово отделение се извършва с едножилни кабели със суха изолация (1 или 2 кабела на фаза до 240 mm²*). Разширеното нисковоолтово отделение може да бъде съоръжено с неонов индикатори за кабелната глава.

кабелиране отдолу за 400 - 630 - 1250 А шкафове

едножилни кабели		шкафове до 630 А			1250 А шкафове		
сечение	радиус на	IM ⁽¹⁾ , SM ⁽¹⁾	IMC ⁽¹⁾ , CRM,	PM, QM,	SM,	DM1-A ⁽²⁾	
на кабела	огъване	NSM-кабели, DM1-A, DM1-W,		QMC ⁽²⁾	GAM	DM1-W ⁽²⁾	
(mm ²)	(mm)	NSM-шини		GAM			
		разстояние ⁽³⁾ (mm)					
		всички ориентации					
50	370	110	100	100	70	70	
70	400	110	100	100	70	70	
95	440	110	100	100	70	70	
120	470	110	100	100	70	70	
150	500	110	100	100	70	70	
185	540	110	100	100	70	70	
240	590	110	100	100	70	70	
400	800	110	100	100	70	70	
630	940	110	100	100	70	70	

⁽¹⁾ възможности за съоръжения с двойно свързване до 240 mm².

⁽²⁾ трябва да се монтира с корито дълбоко 100 mm.

⁽³⁾ трябва да се монтира с корито дълбоко 350 mm в двоен под.

Забележка: Когато се определя дълбочината ⁽³⁾ за едноканален монтаж следва да се вземе под внимание шкафа и кабелите, които изискват най-голяма дълбочина.

При дву-канален монтаж следва да се вземе под внимание дълбочината ⁽³⁾ за всеки тип шкаф и ориентация на кабелите.

ВЪРНОС
ОРИГИНАЛА

* само за 400 - 630 А шкафове.

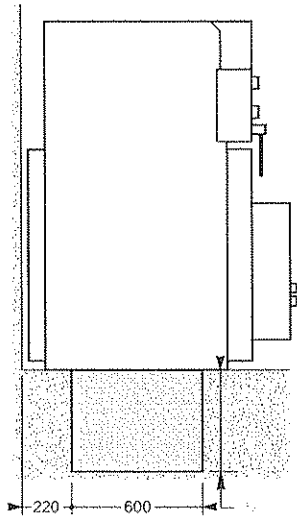
438

Гама SM6

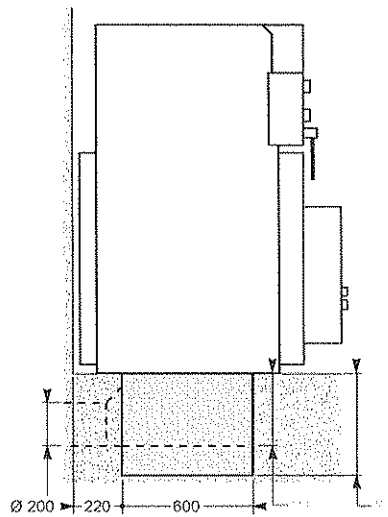
Свързване (продължение)

примерни схеми на каналите

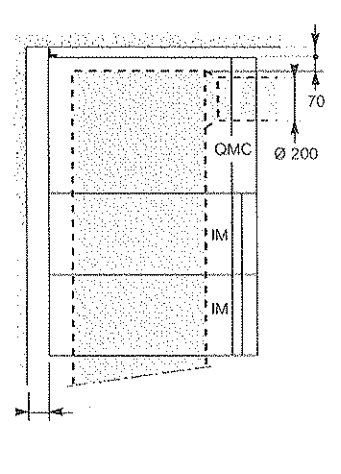
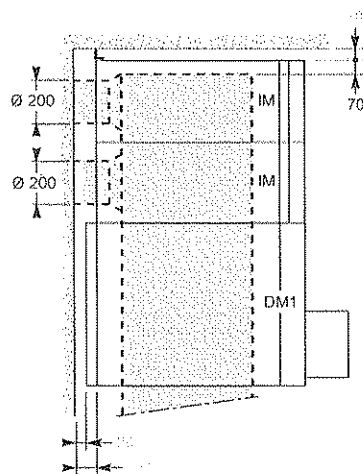
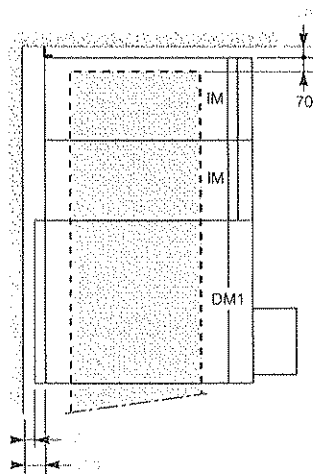
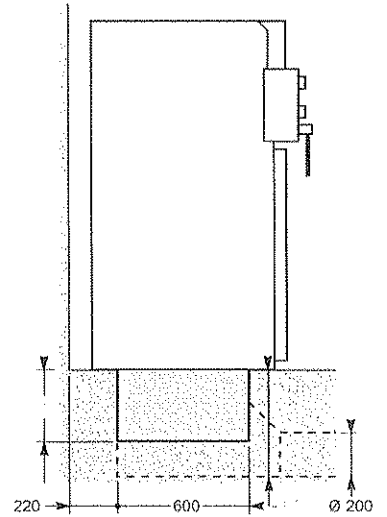
Кабелът влиза или излиза от дясната или от лявата страна



Вход отзад или изход със



Вход отпред или изход със



необходими размери (mm)

Забележка: при свързване с кабел, скосяването трябва да отговаря на следните размери на канала:
R = 75 mm или R = 150 mm.

ВАЖНО С
ОРИГИНАЛ

439

Гама SM6

Свързване (продължение)

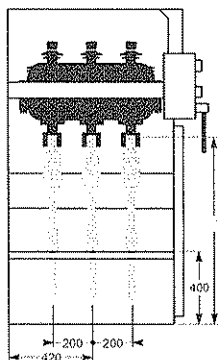
Handwritten mark

височина на свързване на кабелите
измерена от пода (mm)

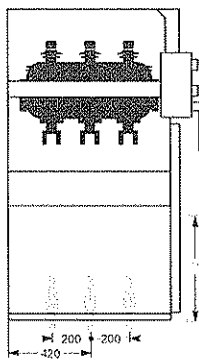
IM, NSM-кабели, NSM-шини, SM ⁽¹⁾	870
IMC	870
PM, QM	870
QMC	870
CRM	870

DM1-A SF1	870
DM1-A SFset	870
DM1-W	870
GAM2	870
GAM	870

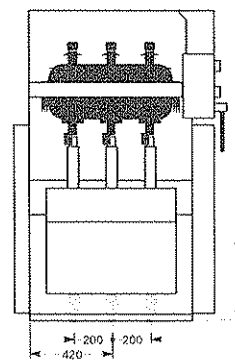
⁽¹⁾ 870 mm за 1250 A SM шкаф с 2 кабела на фаза.
⁽²⁾ за 1250 A шкафове.



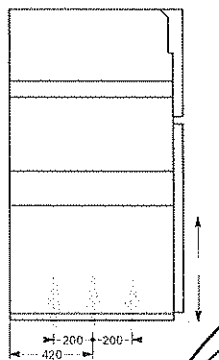
IM, NSM кабели, NSM шини, SM



IMC, PM, QM, QMC

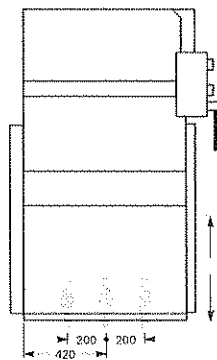


CRM

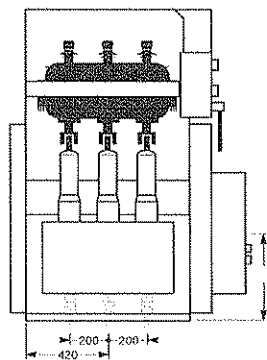


GAM2

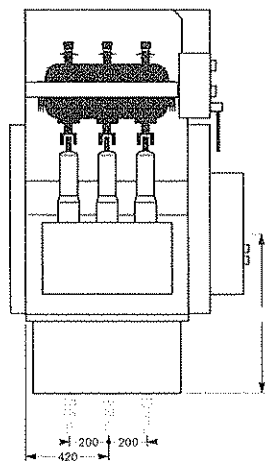
Handwritten signature



GAM



DM1-A, DM1-W



DM1-A, DM1-W

Handwritten mark

**ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА**

Handwritten mark

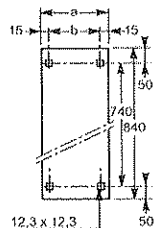
440

подготовка на пода

Шкафовете могат да се поставят на обикновени бетонни подове с или без канали в зависимост от типа и сечението на кабелите.
Едни и същи строителни дейности са необходими за всички шкафове 400 - 630 A.
 За да се намали дълбочината на каналите с 400 mm (за 400 - 630 A шкафове), като в много случаи каналите въобще могат да се елиминират, шкафовете се монтират на бетонни основи, подготвени при изливане на пода.
 Монтажът на 400 - 630 A шкафовете на основа:
 ■ осигурява инсталация в помещения, където не е възможно прокарването на канали;
 ■ по никакъв начин не влияе на комутационните действия в подстанцията.
За 1250 A шкафове DM1-A и DM1-W може да се предвиди двоен под.

фиксиране на шкафовете

Един към друг
 Шкафовете просто се свързват един към друг с болтове за да се образува разпределителна уредба за средно напрежение (болтовете са доставени). Шинните връзки се осъществяват с помощта на динамометричен гаечен ключ нагласен на 28 mN.
На пода
 ■ При разпределителни табла, които се състоят от един до три шкафа, четирите ъгъла на разпределителното табло трябва да бъдат закрепени към пода с:
 □ болтове M8 (не са доставени), които се завинтват в гайки, заложени в пода със зазидващ пистолет;
 □ шпилки с резба, залети в пода;
 ■ При разпределителни табла, които се състоят от повече от три шкафа, броят и разположението на точките на фиксиране зависи от местните условия (земетръсна устойчивост и т.н.). Ако е необходимо може да се фиксира всеки един шкаф.
 ■ позицията на фиксиращите отвори **b** зависи от ширината на шкафовете:



a (mm)	125	375	500	625	750
b (mm)	95	345	470	595	720

Забележка: В контакторни или разединителни шкафове фиксиращите приспособления се монтират на отсрещната страна от комутационните устройства.

размери и тегла

тип шкаф	вис. (mm)	шир. (mm)	дълб. (mm)	тегло (kg)
IM, IMB	1600 ⁽¹⁾	375	940	120
IMC	1600 ⁽¹⁾	500	940	200
PM, QM, QMB	1600 ⁽¹⁾	375	940	130
QMC	1600 ⁽¹⁾	625	940	230
CRM	2050	750	940	390
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM2	1600 ⁽¹⁾	750	1220	400
CM	1600 ⁽¹⁾	375	940	190
CM2	1600 ⁽¹⁾	500	940	210
GBC-A, GBC-B	1600	750	1020	290
NSM-кабели, NSM-шини	2050	750	940	260
GIM	1600	125	840	30
GEM ⁽²⁾	1600	125	920 или 1060	30 или 35
GBM	1600	375	870	120
GAM2	1600	375	870	120
GAM	1600	500	1020	120
SM	1600 ⁽¹⁾	375/500 ⁽³⁾	940	120
TM	1600	375	940	190

Добавете към височината:
⁽¹⁾ 450 mm за нисковолтово отделения за управляващи/мониторни и защитни функции.
 За осигуряване на равномерна фасада, всички шкафове (с изключение на GIM и GEM) могат да бъдат съоръжени с нисковолтови отделения.
⁽²⁾ В зависимост от конфигурацията на шините в шкафа VM6 могат да се използват два типа разширения:
 - за разширение на шкаф VM6 DM12 или DM 23 се използва разширение с дълбочина 1060 mm]
 - за други шкафове VM6 е необходима дълбочина от 920 mm.
⁽³⁾ за 1250 A шкафа.

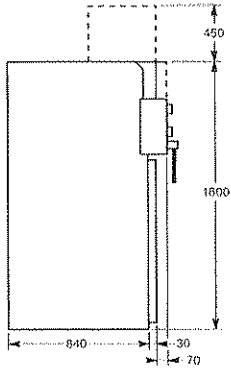
ВЪРНОС
СОПЪК
ОРЪЖИЯТА

441

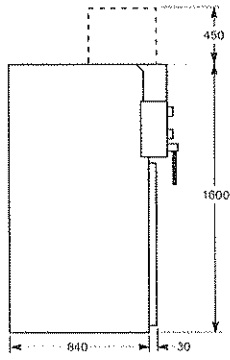
Гамма SM6

Монтаж (продължение)

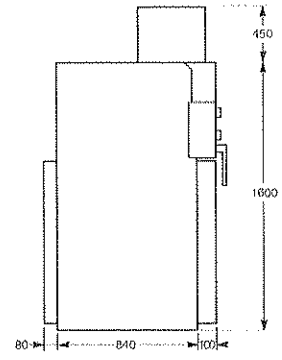
размери



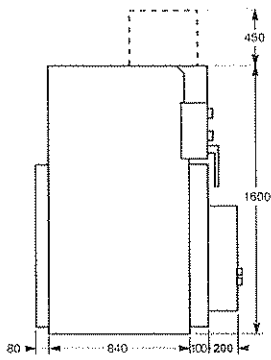
IM, IMB, PM, QM, QMB, SM



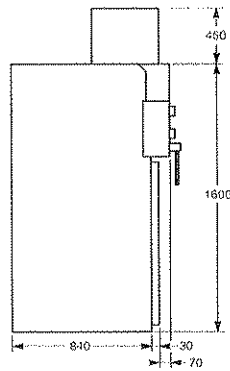
IMC, QMC, CM, CM2



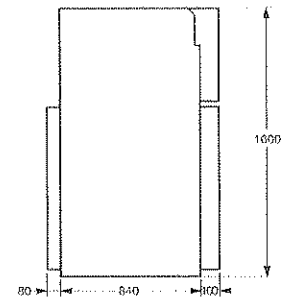
CRM



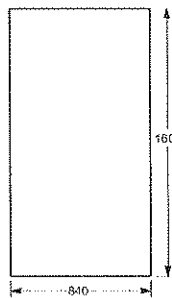
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM2



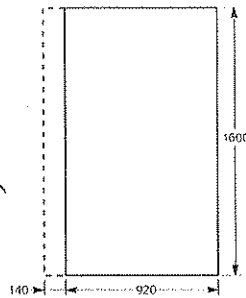
NSM-кабели, NSM-шини



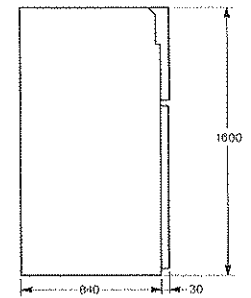
GBC-A, GBC-B



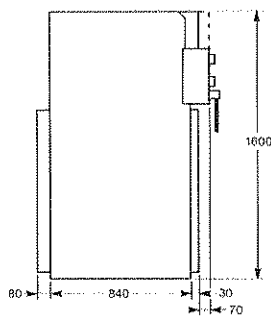
GIM



GEM



GBM, GAM2



GAM

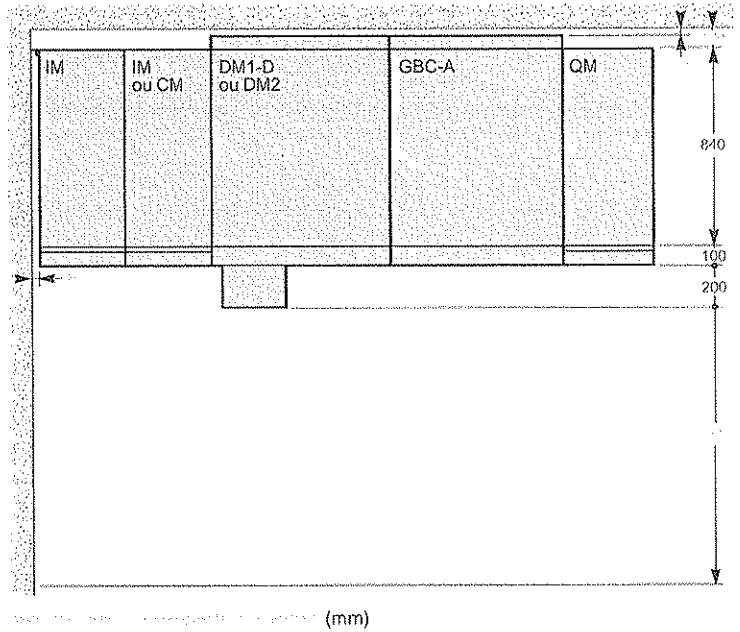
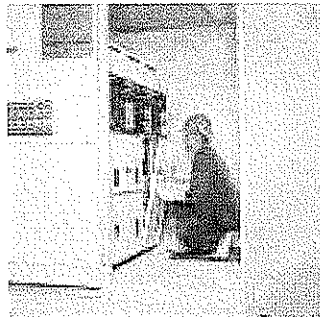
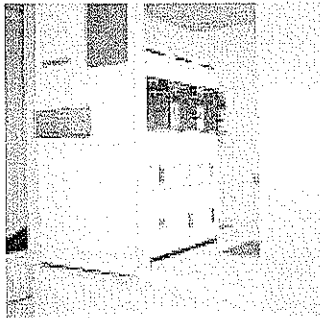
ВАРИОС
ОРГАНИЗАЦИЯ

Гамма SM6

Примери на разширения и разположения VM6

Фабрично изработена подстанция Vosage

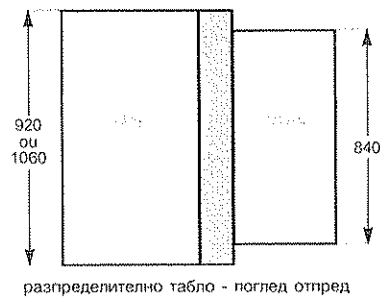
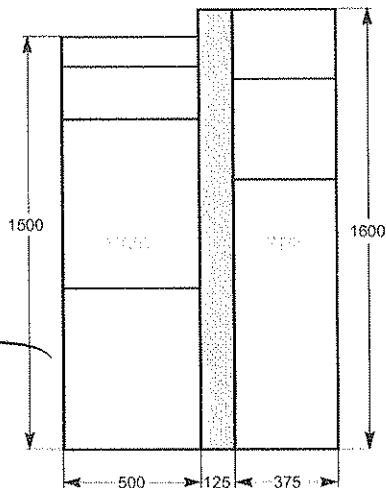
конвенционална тухлена подстанция



примерно разширение на разпределително табло VM6

Размери при изглед отпред

Размери при изглед отдолу



ВАЖНО С
ОРИГИНАЛА

443

Anglais

SM6



MV distribution
factory built assemblies
at your service

**civil engineering
guide**

for 400–630A cubicles



БАРНОС
ОПТИМАТА

 **MERLIN GERIN**
mastering electrical power

GRUPE SCHNEIDER



444

contents

overall dimensions and weights	3
375 mm wide cubicles	3
500 mm wide cubicles	4
625 mm wide cubicles	4
750 mm wide cubicles	5
125 mm wide cubicles	7
EMB function	7
<hr/>	
position of cubicles in the substation	9
layout in the substation	9
<hr/>	
space to be provided	11
surface required for operation and maintenance	11
top cable connection of compartment	13
environmental details	15
<hr/>	
position of cables in the cubicle	17
switch cubicle	17
switch cubicle with CT	18
fuse-switch cubicles	19
transformer protection with CT	19
GAM cubicles	20
GAM2 cubicles	20
DM1-A circuit-breaker cubicles	21
DM1-W circuit-breaker cubicles	21
DM1-S circuit-breaker cubicles	22
DMV-A, DMV-S circuit-breaker cubicles	22
CRM circuit-breaker cubicles	23
<hr/>	
civil engineering with duct	25
bottom connection of cables	25
duct drawing	26
<hr/>	
cubicle fastening	29
preparing the floor	29

2

ME

07

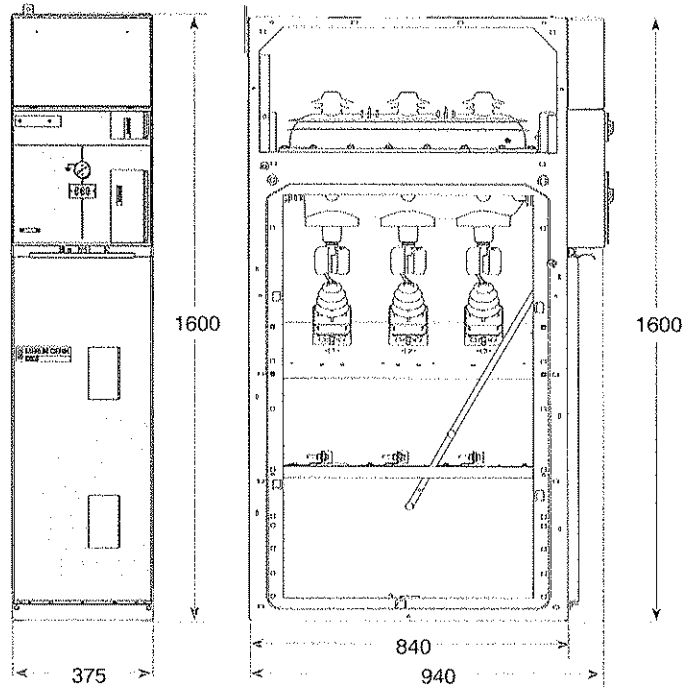
СЕРВИС
ОПТИКА

446

overall dimensions and weights

375 mm wide cubicles

IM



type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
IM, IMB	1600	375	940	120
PM, QM, QMB	1600	375	940	130
CM	1600	375	940	190
GBM	1600	375	940	120
GAM2	1600	375	940	120
SM	1600	375	940	120
TM	1600	375	940	190

Add to height:
 (1) 450 mm, if low voltage case for protection and control/monitoring.

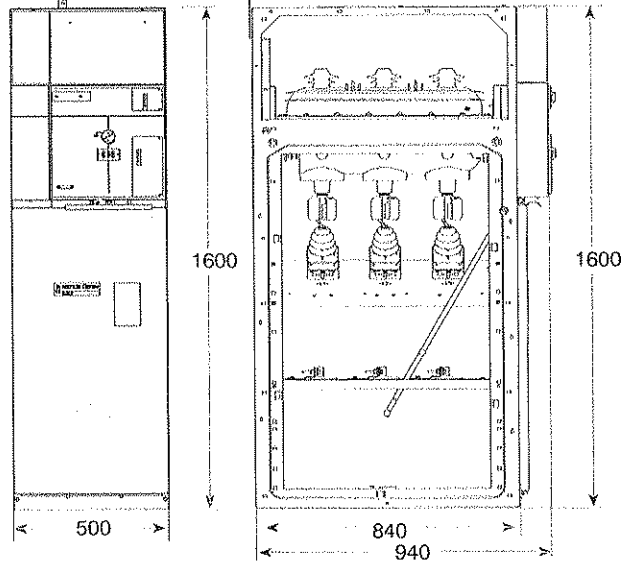
To obtain a homogeneous switchboard, all the cubicles (except for **GIM** and **GEM**) can accommodate a LV case.

**BRPHOC
 OPITVAIA**

Handwritten mark

500 mm wide cubicles

IM



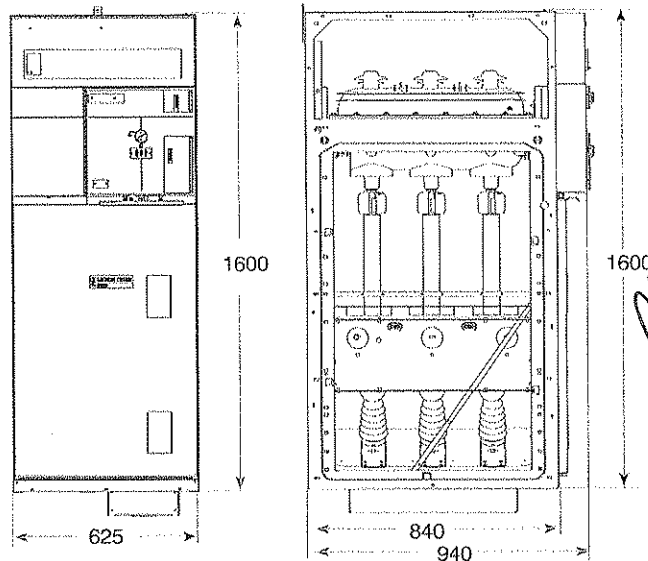
type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
IM, IMB	1600	500	940	200
QM	1600	500	940	150
CM2	1600	500	940	210
GAM	1600	500	1020	120
SM	1600	500	940	120

Add to height:
(1) 450 mm, if LV case for protection and control/monitoring.

To obtain a homogeneous switchboard, all the cubicles (except for GIM and GEM) can accommodate a LV case.

625 mm wide cubicles

QMC



type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
QMC	1600	625	940	230

Handwritten signature

Handwritten mark

БЯРНОЕ
ОПТИМАЛА

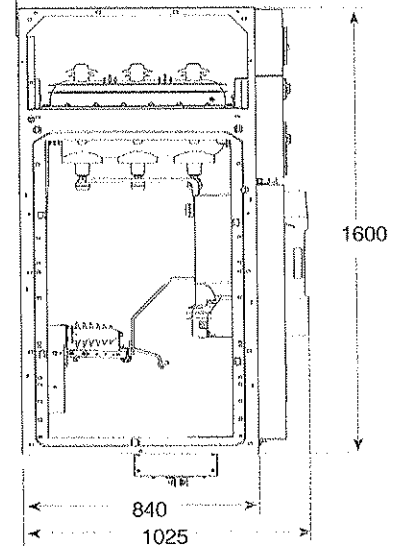
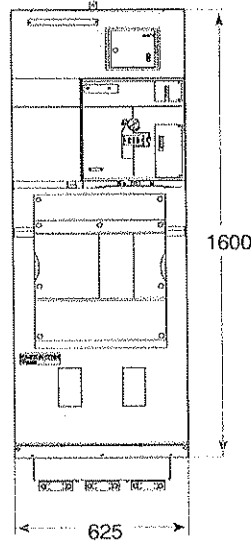
Handwritten mark

448

Handwritten mark

625 mm wide cubicles

DMV-S



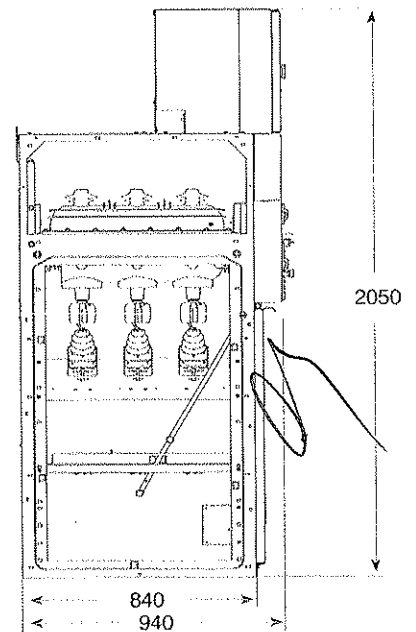
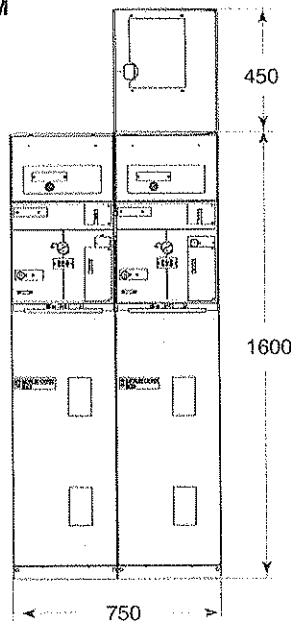
type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
DMV-S	1600	625	1025	260
DMV-A, DMV-D	1680	625	1025	340

Add to height:
(1) 450 mm, if LV case for protection and control/monitoring.

To obtain a homogeneous switchboard, all the cubicles (except for GIM and GEM) can accommodate a LV case.

750 mm wide cubicles

NSM



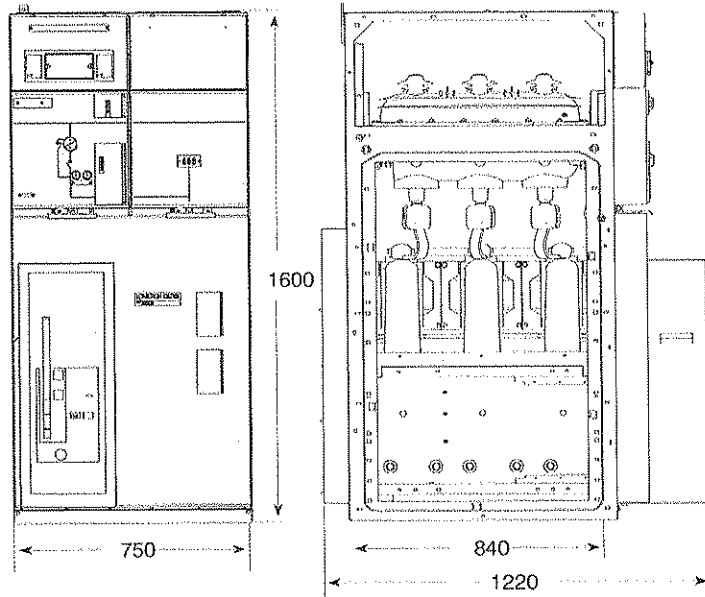
type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
NSM-cables/ NSM-bars	2050	750	940	260

Handwritten mark

**БАРНОЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ**
Handwritten mark

750 mm wide cubicles

DM1-A



type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
CRM	2050	750	940	390
DM1-A, DM1-D	1600 (1)	750	1220	400
DM1-W, DM1-Z, DM2				
DM1-S	1600 (1)	750	1220	260
GBC-A, GBC-B	1600 (1)	750	1020	290

Add to height:
 (1) 450 mm, if LV case for protection and control/monitoring.

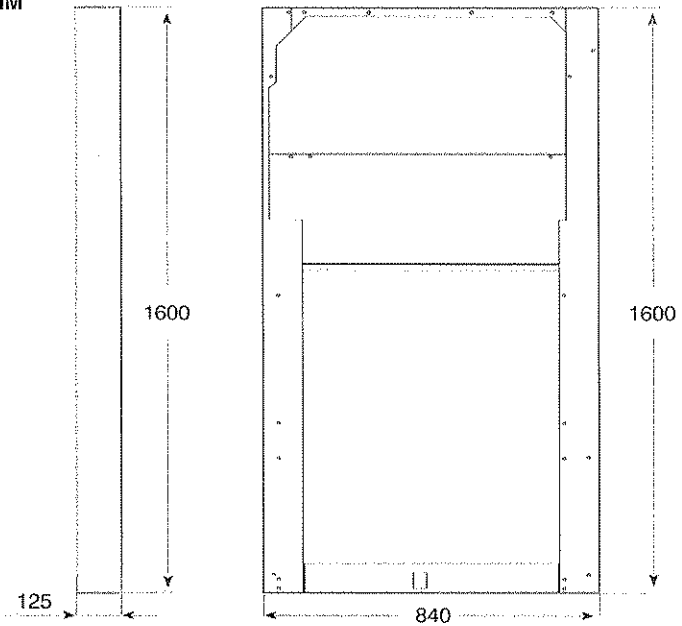
To obtain a homogeneous switchboard, all the cubicles (except for GIM and GEM) can accommodate a LV case.

ОПТИМАЛНА
 СЪРЪХОС
 450

3/

125 mm wide cubicles

GIM



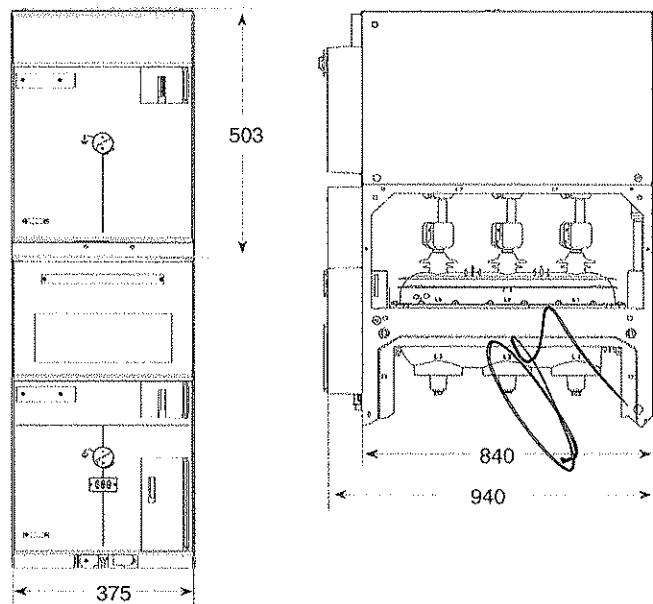
type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
GIM	1600	125	840	30
GEM	1600	125	920/1060*	30/35*

*for VM6 extension/1060 mm depth, 35 kg circuit-breaker

EMB function

Installed on 630A cubicles.
IM 375mm or **DM1-A**
 (except if LV case or compartment with top cable connection is already installed).

MS



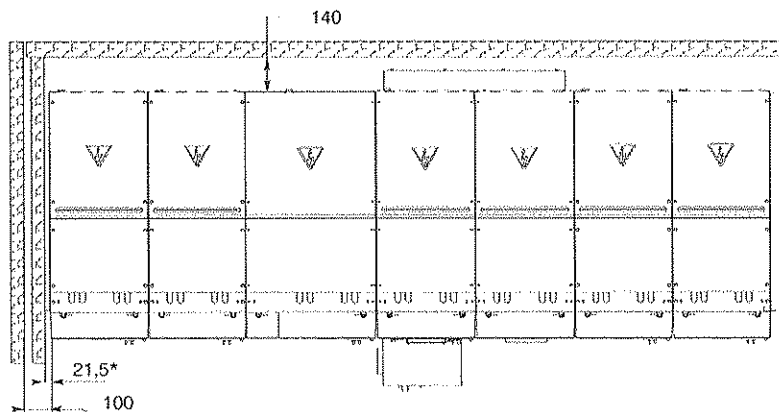
type of cubicle	height (mm) (1)	width (mm)	depth in (mm)	weight (kg)
EMB	503	375	940	70

BRP10C OPTIMAX

7

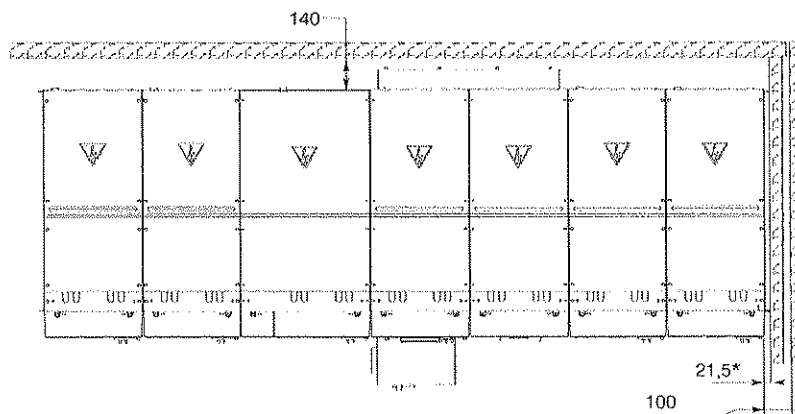
position of cubicles in the substation

layout in the substation



Installation of switchboard to the right of the wall.

(*) minimum dimension to ensure proper operation of device.



Installation of switchboard to the left of the wall.

(*) minimum dimension to ensure proper operation of device.

БЭРНОК
ОПТИМАЛ

3

Lined writing area with horizontal dotted lines.

AS

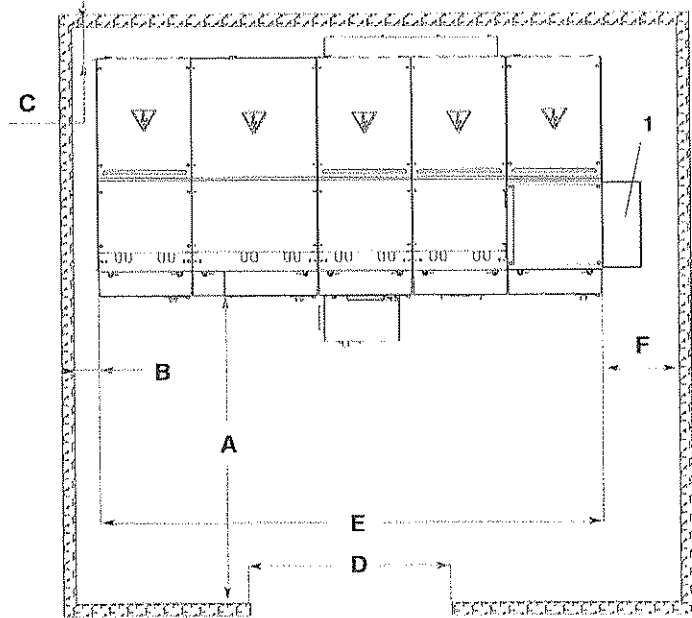
M

BRPIOC
OPINATA
454

space to be provided

surface required for operation and maintenance

1 : wiring riser trunking option



A : this dimension must be equal to 1200mm for the **Circuit-breaker** extraction operation.
B : this dimension varies from 21.5 to 100 mm
C : the minimum dimension is 140 mm
D : access to substation: this dimension varies according to switchboard composition: 750 mm wide circuit-breaker cubicle

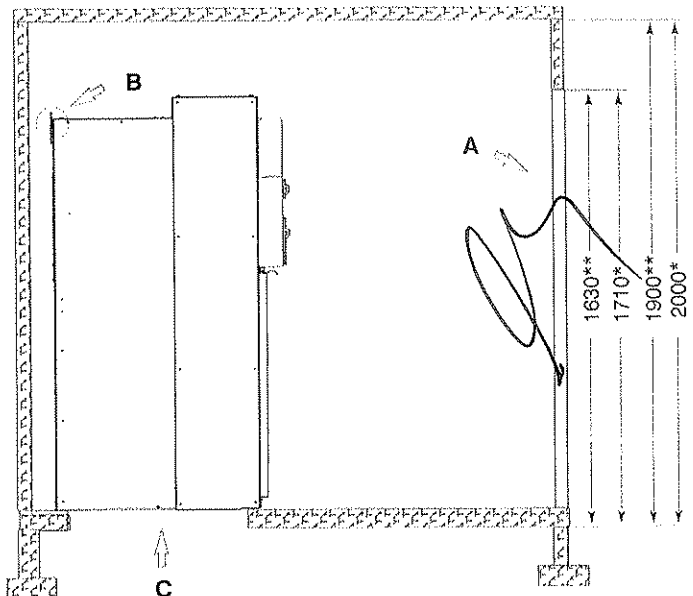
E : this dimension depends on the functional units making up the switchboard
F : dimension identical to **B** except if wiring riser trunking option.
 In this case $F=300$ mm.

standard cubicle

A : access to substation
B : earth busbar
C : reserved space for MV cable insertion

Recommendation:
 *minimum dimension (in mm) with the wiring or Sepam trunking option (series 20)** minimum dimension without option

NB: these dimensions must be increased by 350 mm with base option.



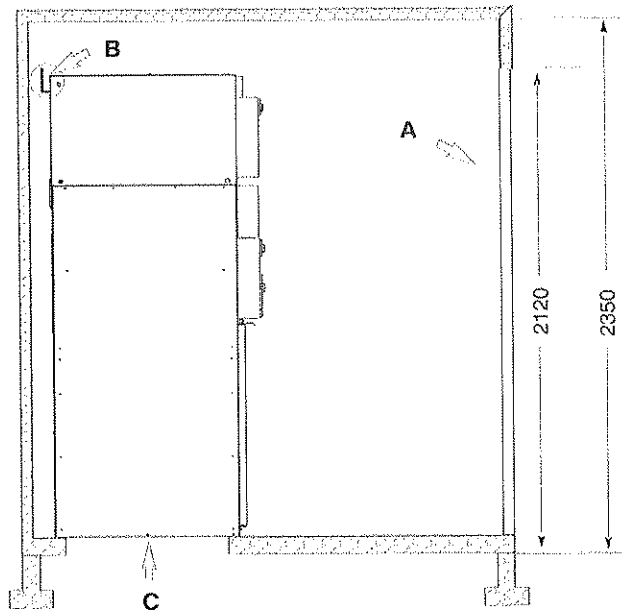
ВАРНОЕ
 ОБРАЗОВАНИЕ
 455

[Handwritten mark]

cubicle with EMB

- A : access to substation
- B : earth busbar
- C : reserved space for MV cable insertion

NB: these dimensions must be increased by 350 mm with base option.



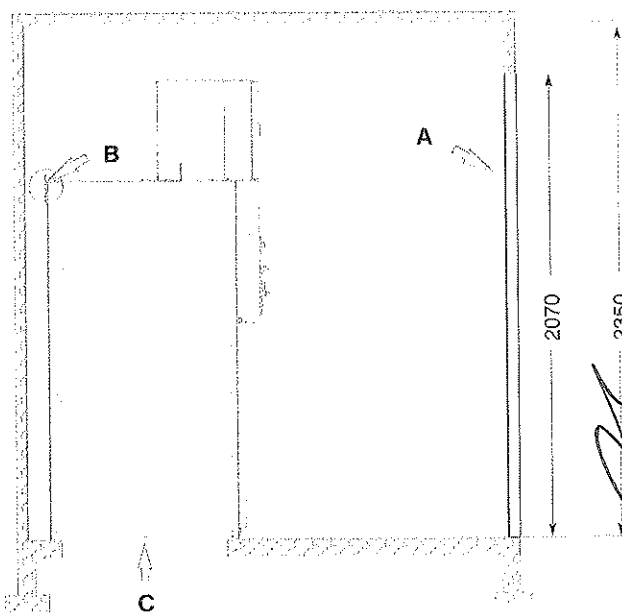
cubicle with LV case

(e.g.: NSM type)

- A : access to substation
- B : earth busbar
- C : reserved space for MV cable insertion

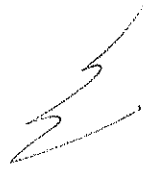
NB: these dimensions must be increased by 350 mm with base option.

[Handwritten signature]



БЭРНОС
ОПТИМАТА

[Handwritten signature]
458



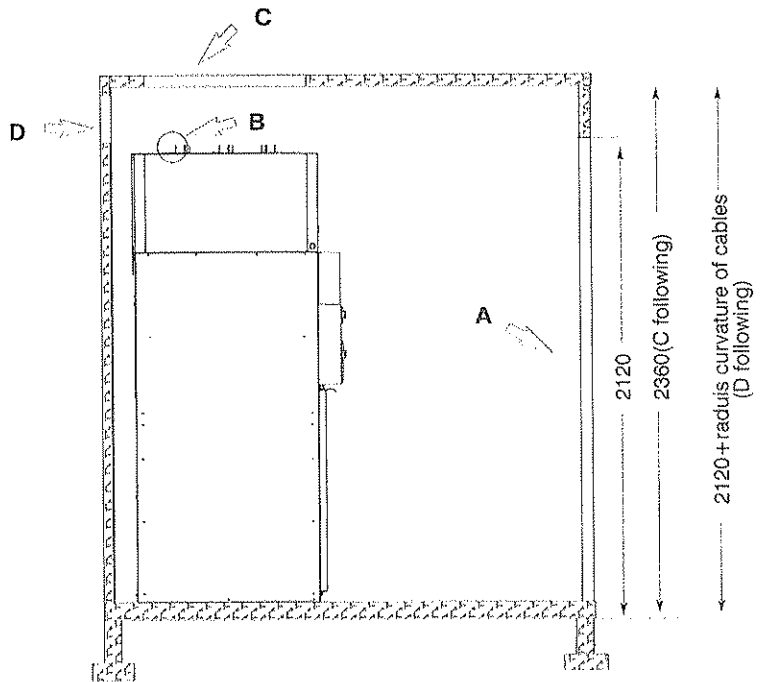
**top cable connection
of compartment**

- A : access to substation
- B : earth busbar
- C : insertion of cables by the top
- D : insertion of cables by the rear or side

Height of substation must allow for the radius of curvature of cable cross-section.

see paragraph:
Civil engineering with duct

NB: these dimensions must be increased by 350 mm with base option.



ОРПНОС
ОПННАТА



3

reminder

Recommendation for environmental withstand.

Under certain climatic conditions, the condensation phenomenon may occur.

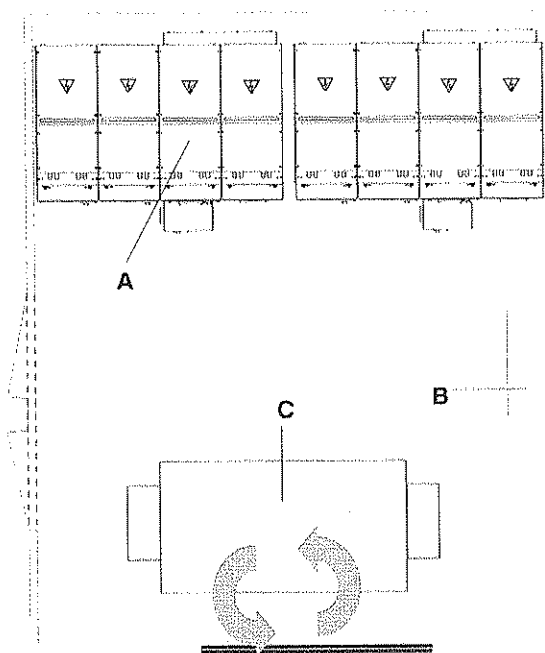
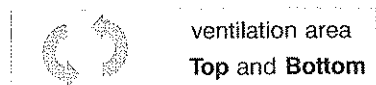
By simple means it is possible to enhance the behaviour of MV substations and to minimise the risk of appearance of condensation and thus of corona discharge phenomena.

main factors may be responsible for this phenomenon:

- 1 substation architecture (dimension and replacement of ventilation systems, type of materials used).
- 2 climatic environment of MV/LV (very damp area, fog, precipitation, orientation and pollution)
- 3 technology and/or implementation of cable ends

environmental details

- A : MV switchboard
- B : LV enclosure
- C : transformer



solutions

1 substation architecture:

adapt ventilation cross-section to power loss in the substation to minimise temperature differences.

Eliminate ventilation in the environment in the immediate vicinity of the MV modular switchboard.

Encourage suitable ventilation (top and bottom) by convection around the transformer.

2 the HV/LV substation environment:

guarantee tightness of the substation and of the cable pits.

Provide baffle type ventilation systems to limit direct penetration.

Install anti-condensation resistances in the cubicles

Cable ends:

incorrect implementation of cold technology cable ends will result in dielectric stresses that will also generate the corona discharge phenomenon in harsh conditions.

Handwritten signature

BRITOC
BRITOC
BRITOC

15
459

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

ВЯРНО С
ОПРЕДЕЛЕНА

460

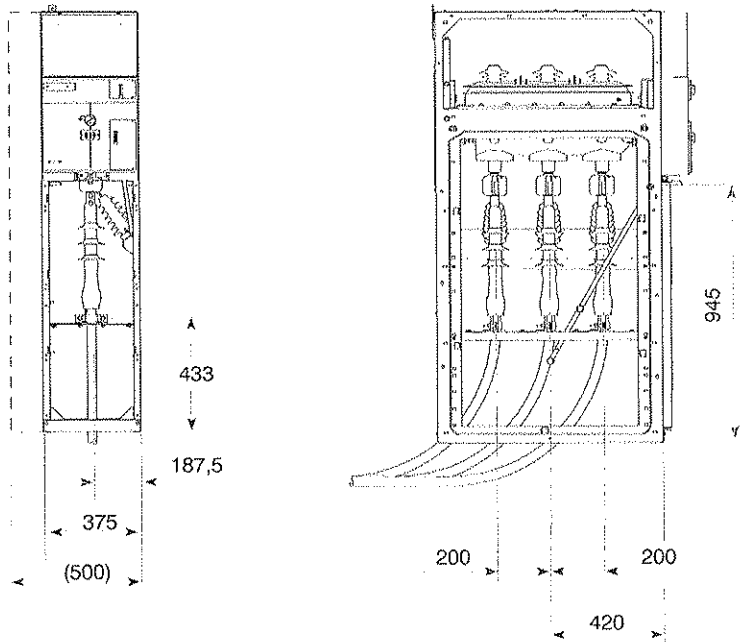
position of cables in the cubicle

Handwritten mark

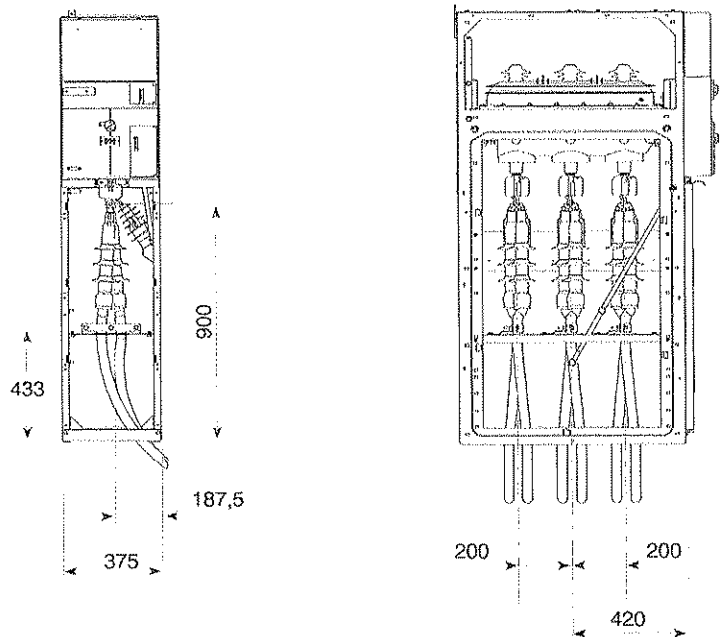
switch cubicle

IM, IM(500), SM, NSM

single-core dry cables with short ends



2 single-core dry cables per phase



Handwritten signature

Handwritten signature

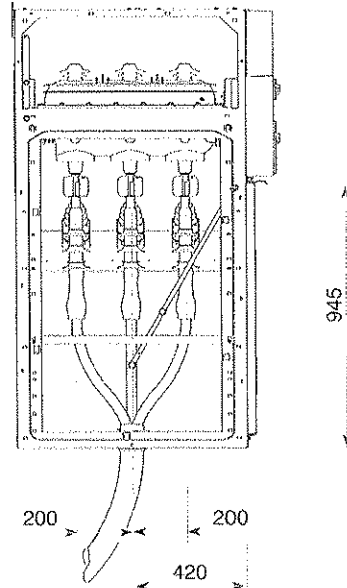
ВАРПЛОС
ОПТИМАЛА

Handwritten mark
461

[Handwritten mark]

switch cubicle
IM, IM(500), SM, NSM

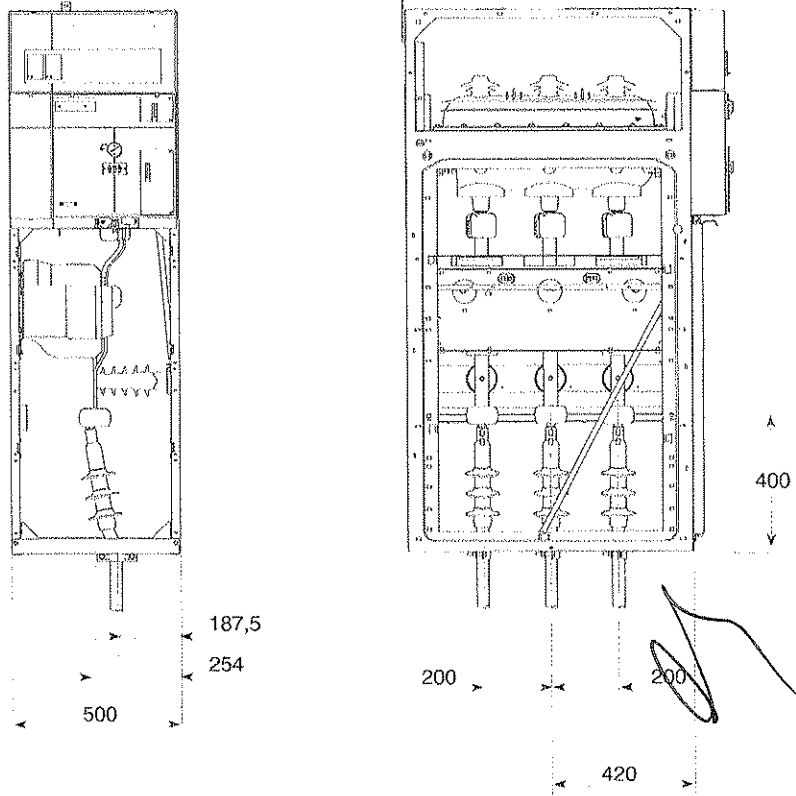
three-core dry cables with short ends



switch cubicle with CT
IMC cubicle

single-core dry cables with short ends

[Handwritten signature]

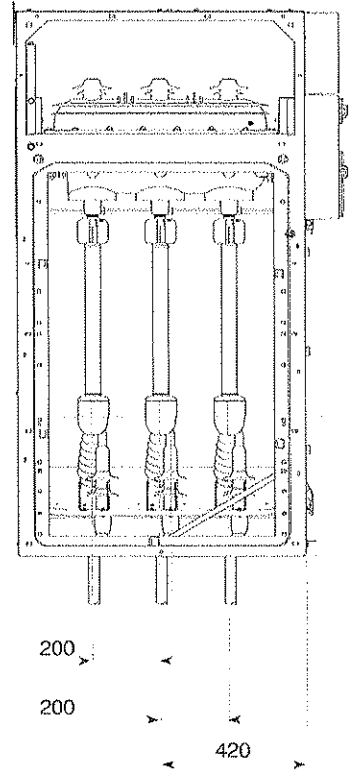
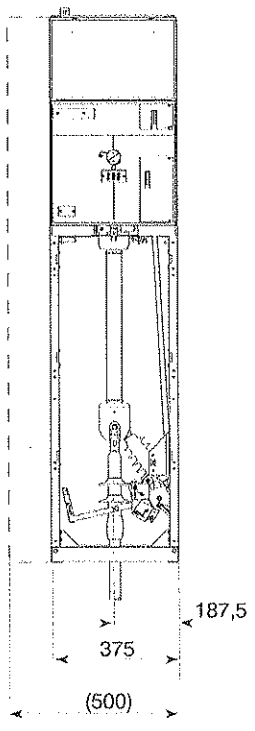


БРИТВО
КОПИРА
ОПРЕДЕЛЕНА

[Handwritten signature]
462

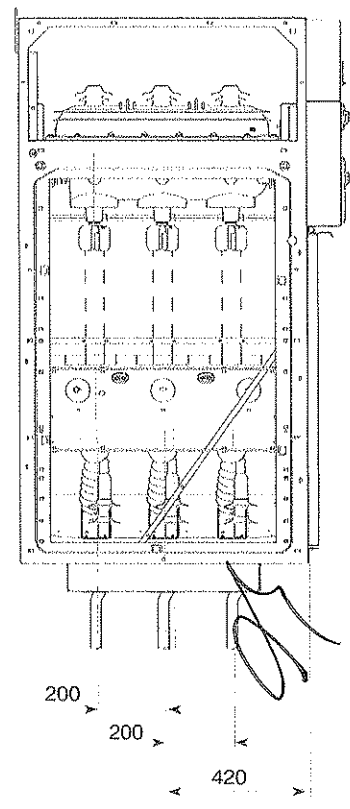
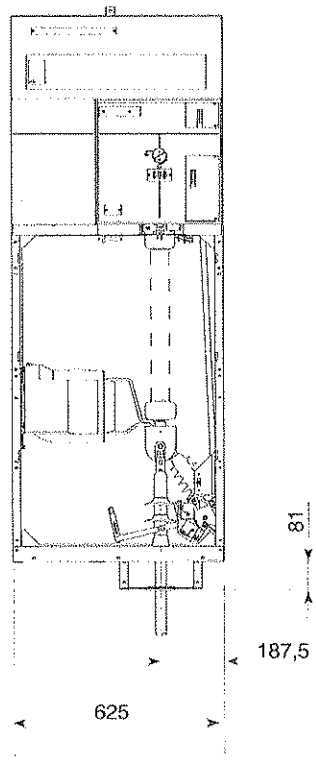
Handwritten mark

fuse-switch cubicles
PM, QM, QM(500) cubicle
single-core dry cables with short ends



transformer protection with CT
QMC cubicle
single-core dry cables

Handwritten signature

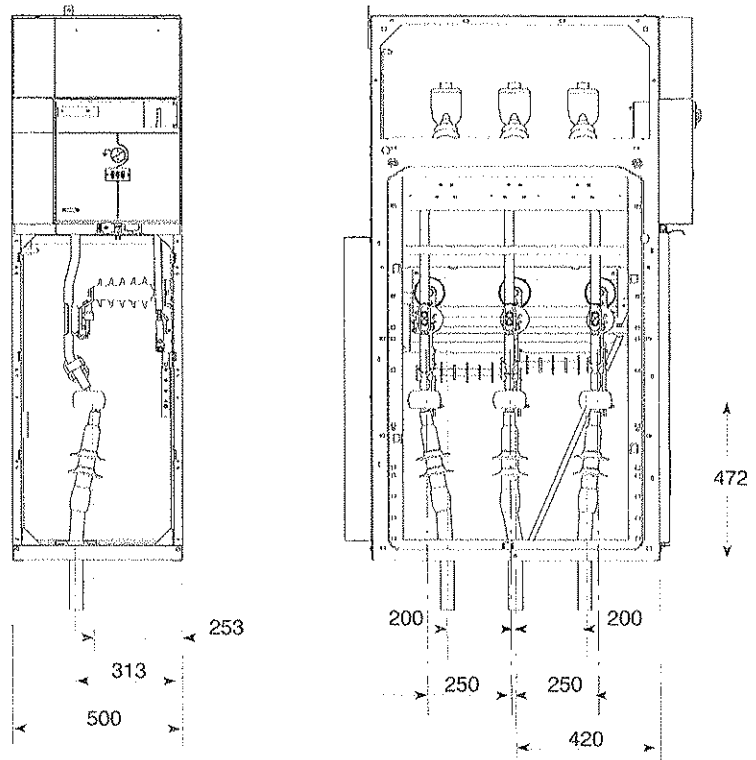


398
A
V
ВЕРНОЕ
ОПРАВКА
Handwritten mark

Handwritten mark

GAM cubicles

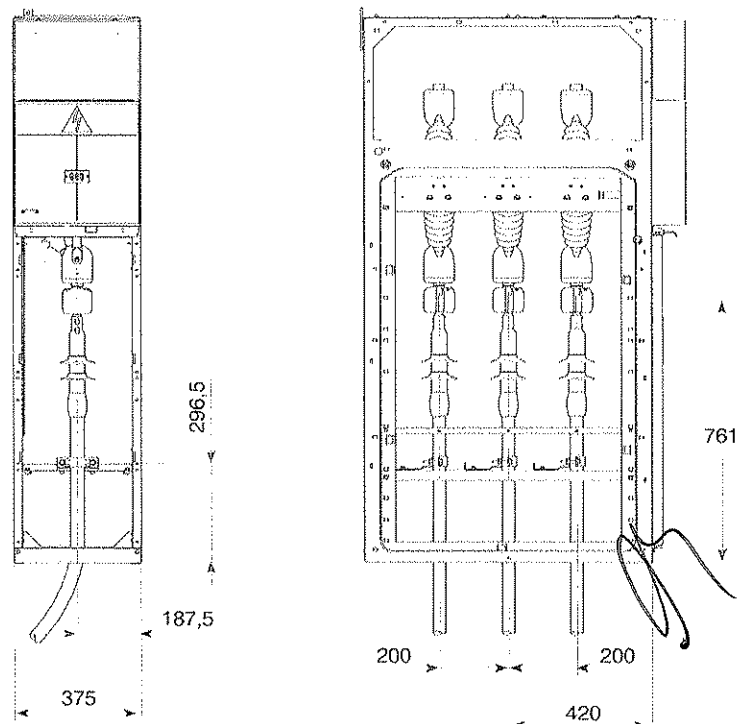
single-core dry cables
with short ends



GAM2 cubicles

single-core dry cables
with short ends

Handwritten signature

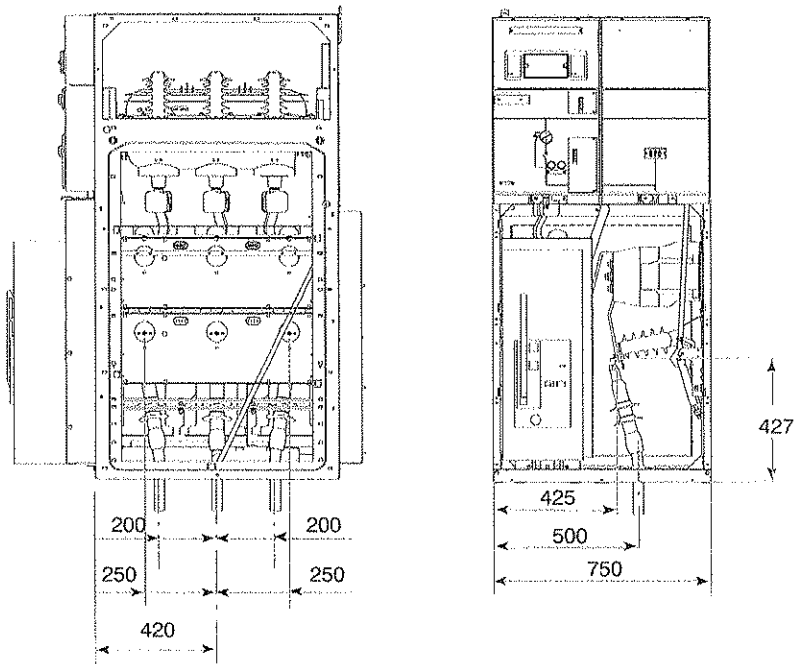


Handwritten signature
БРАТЧОК
ОПТИМАТА
Handwritten number 464

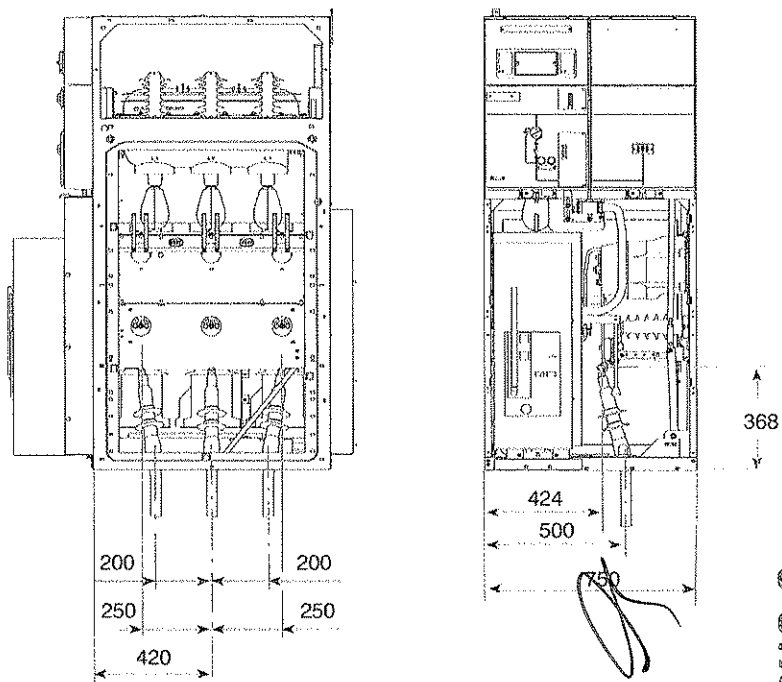
Handwritten mark

DM1-A circuit-breaker cubicles

single-core dry cables with short ends



DM1-W circuit-breaker cubicles



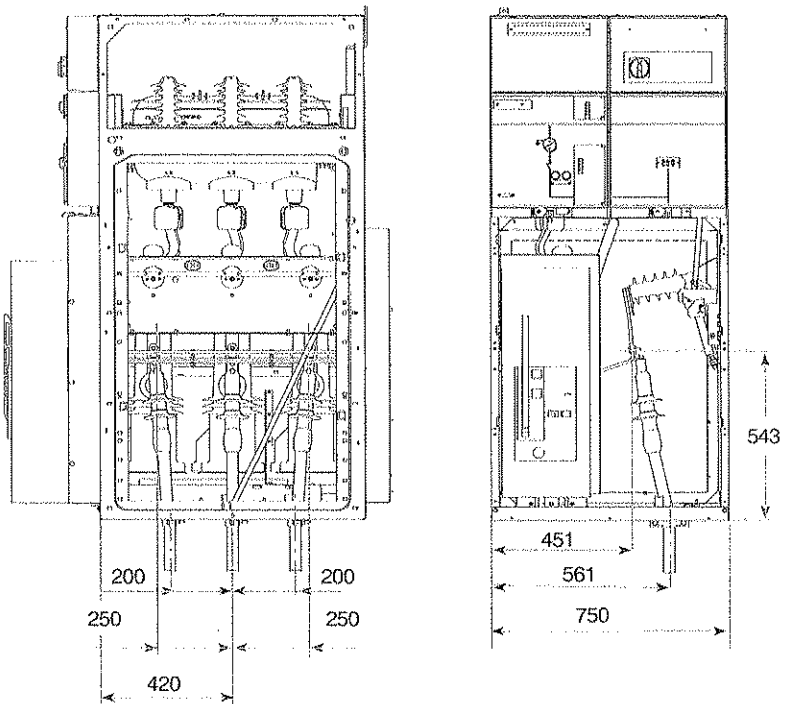
Handwritten mark

BRPIOC
OPREMAVA

Handwritten mark
465

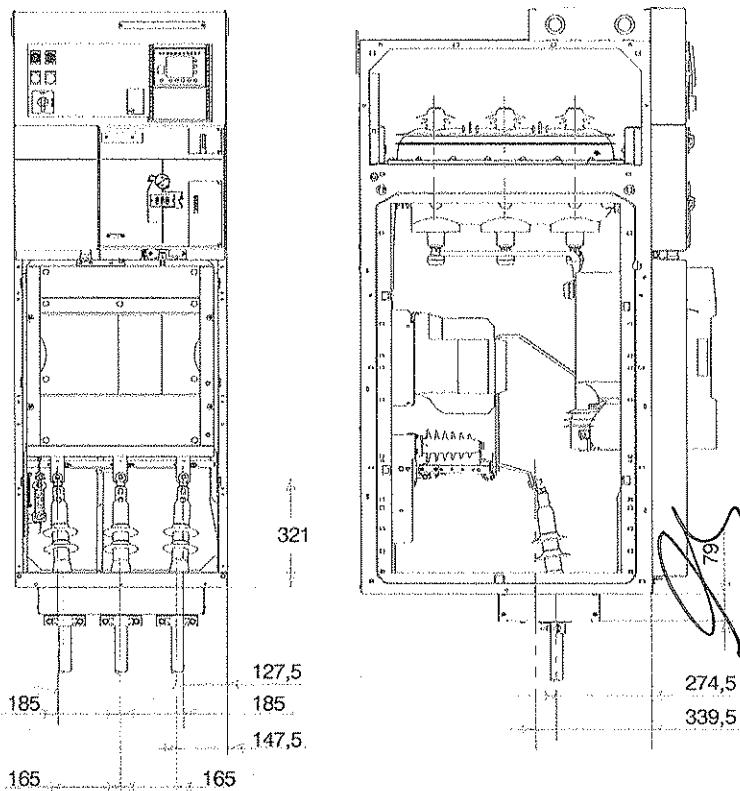
Handwritten mark

DM1-S circuit-breaker cubicles



DMV-A, DMV-S circuit-breaker cubicles

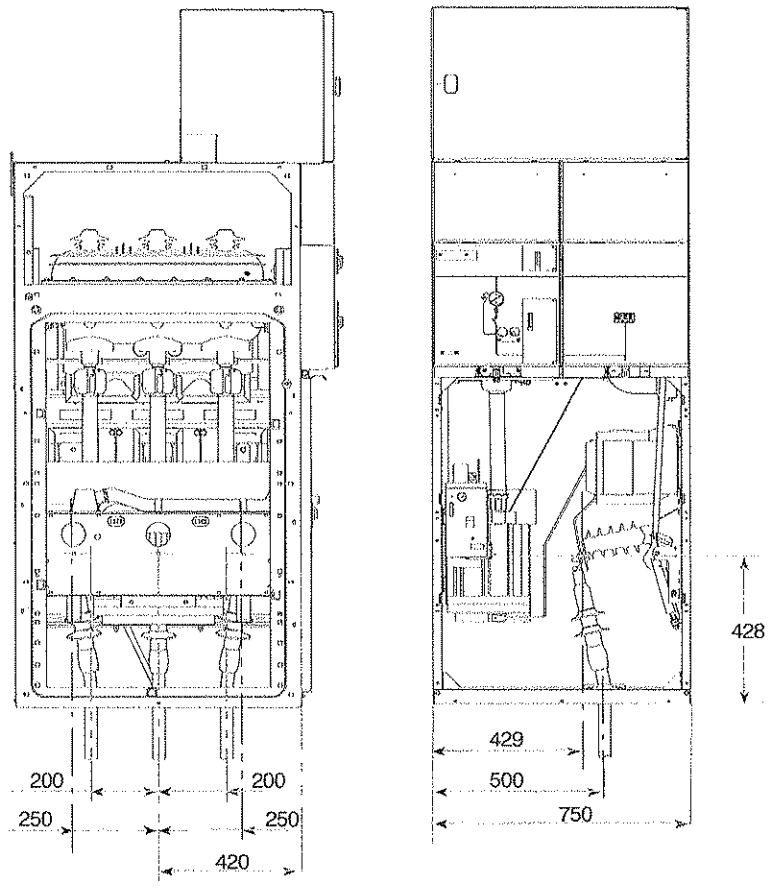
Handwritten signature



**ОРТНОС
ОПРАВКА**
Handwritten mark
466

3

CRM circuit-breaker cubicles



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ
КОМПАНИЯ
«ВЭРХОС»

2

Handwritten signature

Handwritten signature

БЯПРОС
ГОРЬКО
КОРНИЦА

468

**bottom connection
of cables**

depth of ducts according
to cables

400–630A cubicles

single-pole cables		cubicle up to 630A		
cable cross-section (mm ²)	radius of curvature	IM, SM, NSM-cables NSM-bars	IMC, CRM, DM1-A, DM1-W, GAM, DM1-S	PM, QM, QMC (1)
		depth D (mm) all directions		
		P1	P2	P3
50	370	140	400	350
75	400	150	430	350
95	440	160	470	350
120	470	200	500	
150	500	220	550	
185	540	270	670	
240	590	330	730	
300	692	430	830	

(1) for QMC: D3=450 mm

NB: to determine the depth D of a simple switchboard duct, you need to consider the cubicle and the cables that call for maximum depth.

For a double duct, you must allow for each depth D by type of cubicle and orientation of cables.

bottom connection

All cubicles:

- with duct
- with raising

The depth D of ducts is given opposite for standard cables of the single-pole dry type (for three-pole cables, **consult us**).

Elimination or reduction of the duct is achieved either by installing a raiser (supplied as an option) or by placing cubicles on a 350 mm concrete base.

Caution: if the switchboard has a DM1-W cubicle, provide a circuit-breaker extraction truck (option).

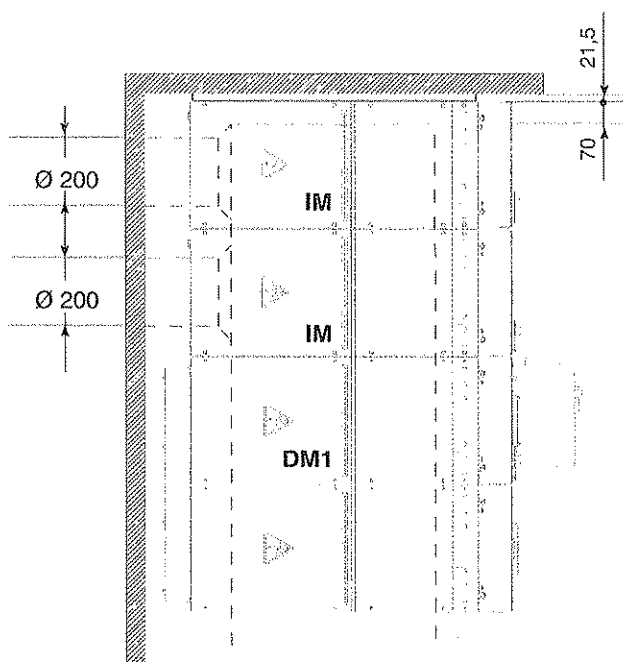
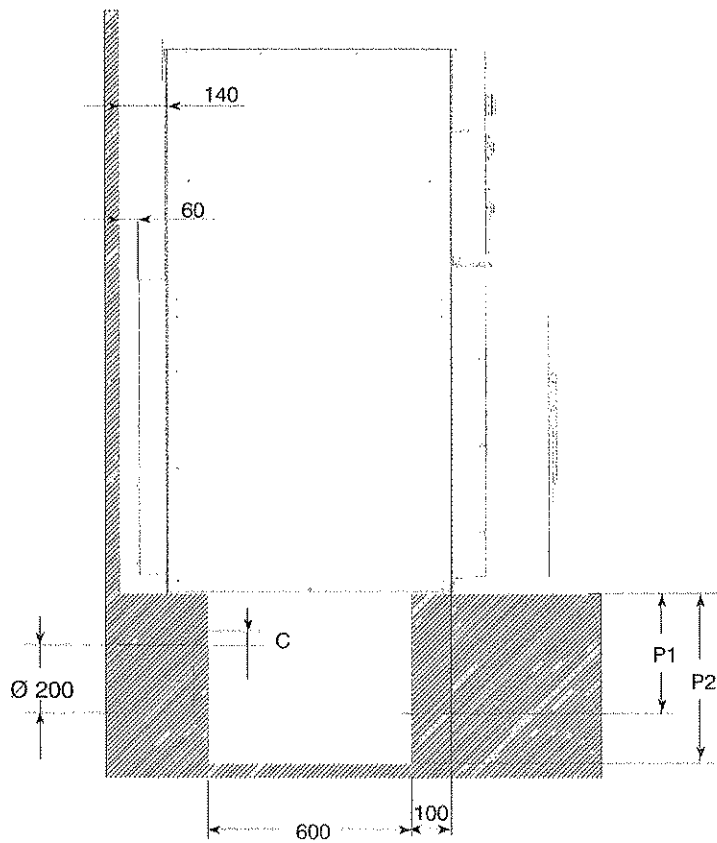
NB: for connection with nozzles, the chamfer C must comply with the following dimensions:
D1 = 375 mm or D2/D3=150 mm

BRANC
 469

[Handwritten mark]

duct drawing

Incomer or feeder via the rear with nozzles.



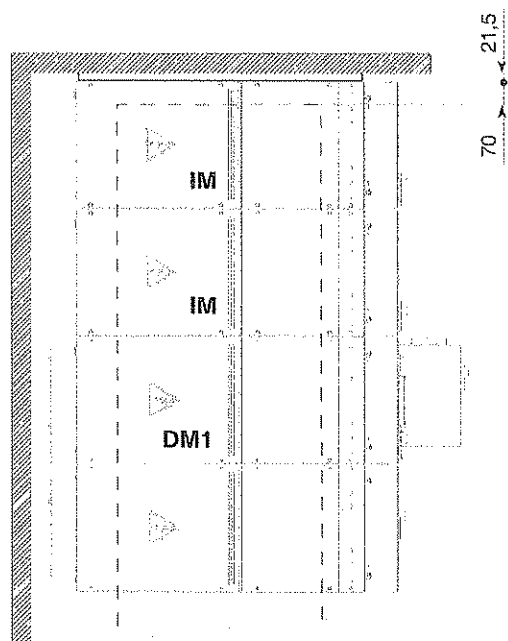
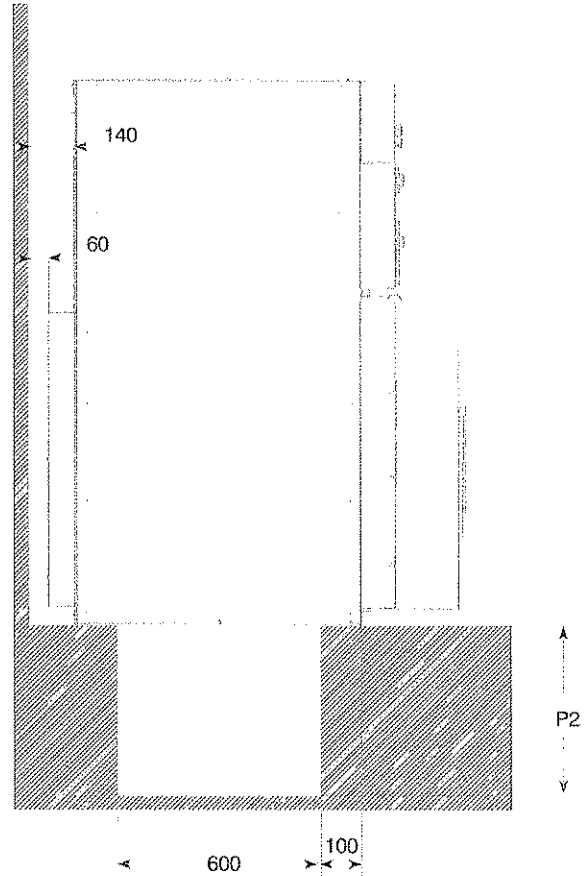
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ВАРНОС
ОПТИМАЛНА
470

Handwritten mark

Side left or right incomer or feeder.



Handwritten signature

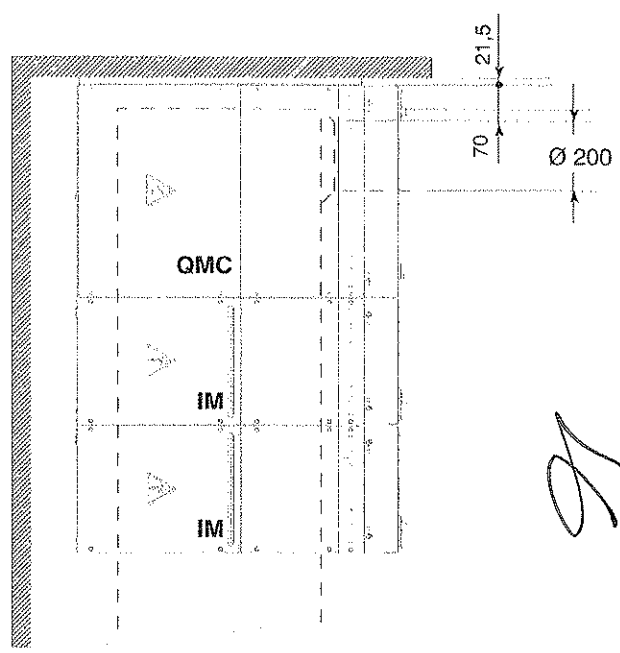
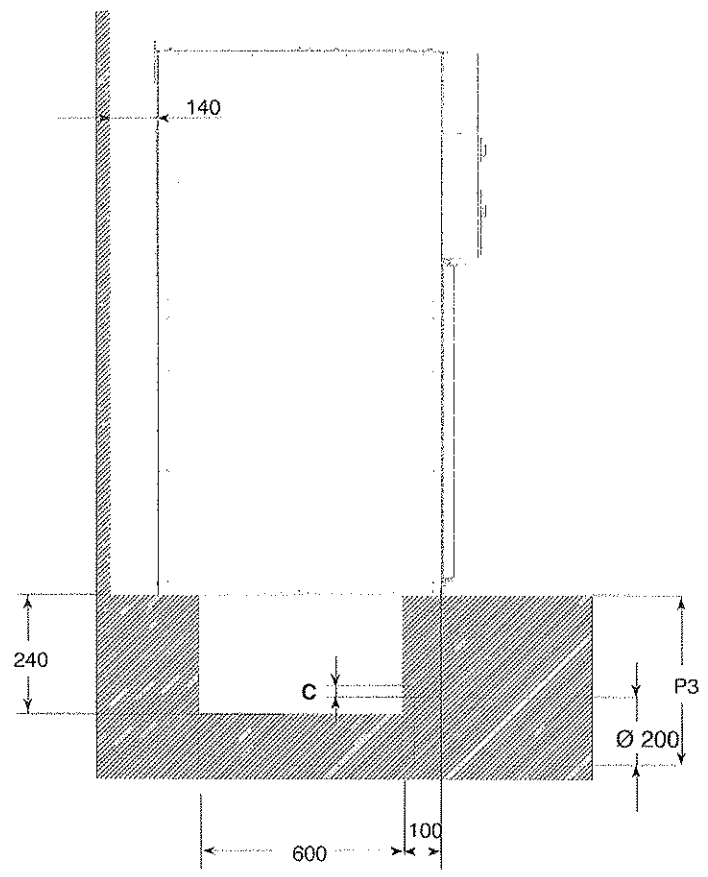
Handwritten signature

ВАРФОС
СЕРВИСАТА

Handwritten mark

Handwritten mark

Front incomer or feeder
with nozzles.



Handwritten signature

Handwritten signature

ВЕРХОЦ
ОПТИМАЛ

472

cubicle fastening



preparing the floor

The cubicles are placed on a standard quality concrete floor, with or without duct, as per cable cross-section and type.

Civil engineering is the same for all 400–630A cubicles.

To reduce by 350 mm the depth of the ducts of 400–630A cubicles (thus enabling their elimination in many cases), you can raise cubicles by placing them on a concrete base produced by civil engineering.

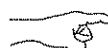
Cubicle raising:

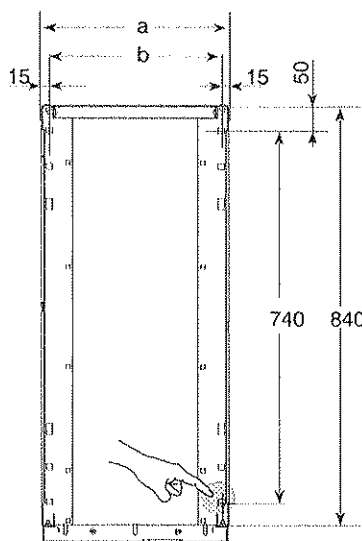
- used to install cubicles in premises where ducts cannot be dug
- does not obstruct substation operations

cubicle fastening with one another

The cubicles making up the substation are secured to one another by bolts (screws delivered with the cubicles).

fastening the cubicles to the floor

 4 holes 12,3x12,3 per cubicle



NB: for circuit-breaker and contactor cubicles, fastening is on the side opposite the switchgear.

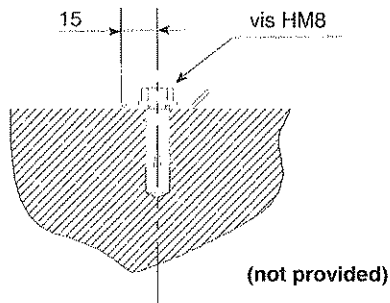
ВЫПЛОС
ОПРЕДЕЛЕНИЯ

	a = cubicle width				
a (mm)	125	375	500	625	750
b (mm)	95	345	470	595	720

[Handwritten mark]

- for a switchboard of 3 cubicles or less, the 4 corners of the switchboard are fastened by:
 - M8 screws (not supplied) that are fastened in a nut fitted using a striking device,
 - or a floor threaded rod
- for a switchboard with more than 3 cubicles, the fastening points must be determined according to installation requirements (earthquake withstand, etc.), each cubicle can be fastened to the floor.
- position of fastening holes (b) as per cubicle width (a).

fastening example



[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

БРЕЛОК
КОПИРА
КОПИРА

[Handwritten signature]
474

23

ME

23

7897512EN indice : A
31
475

[Handwritten mark]

Lined writing area with horizontal solid and dotted lines.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL

476