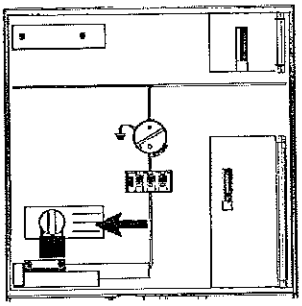
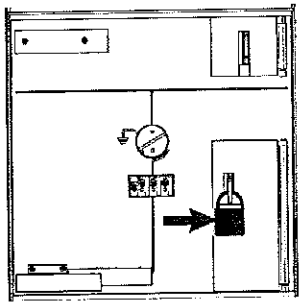
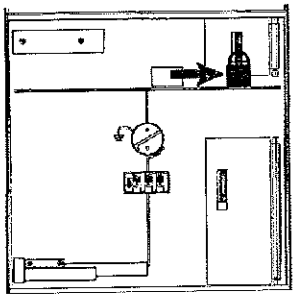
Заключване с катинари



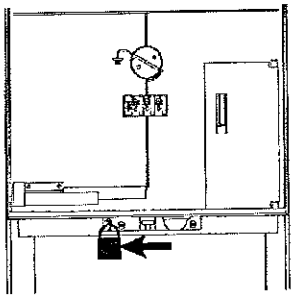
Заключване на моторното задвижване (опция)
Заключете моторното задвижване с катинар преди да отворите мощностния разединител.
Моторното задвижване може да бъде отключвано или заключвано с катинарите.



Заключете мощностния разединител в отворено или затворено положение с 1, 2 или 3 катинара (диаметър 8 mm)

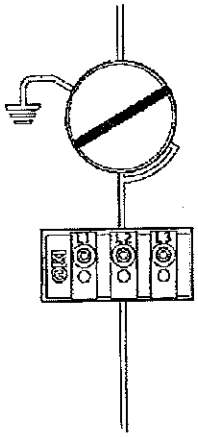


Заключете заземителя в отворено или затворено положение с 1, 2 или 3 катинара (диаметър 8 mm)



Заключване на предния капак

Безопасност при работа



Предният панел може да бъде свален или поставен обратно само при затворено положение на заземителя

Текуща подръжка

Ако имате проблеми :
Виж Сервизния център на Шнайдер Електрик

Никога не смазвайте задвижващите механизми на разединителите

Не се изисква никакво специално обслужване при нормални работни условия **(температури между -5°C и +40°C)**

За тежки работни условия (агресивна среда, запрашеност, температури под -5°C и над +40°C) се обърнете към Сервизния център на Шнайдер

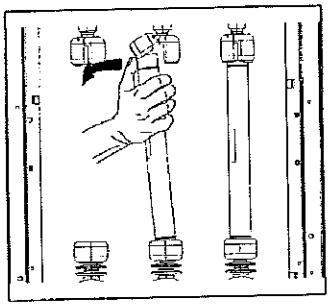
Подръжка

Подмяна на предпазителите CH

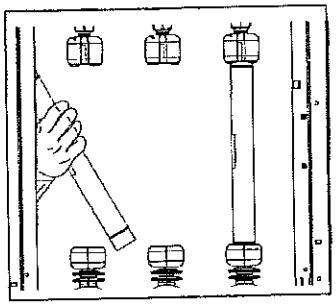
- Шкафът трябва да остане без напрежение
- Разединителят трябва да се отвори
- Заземителят трябва да се отвори

Отворете предния панел за достъп до предпазителите.

ВАЖНО:
Стандартът IEC 282.1 §23.2 посочва, че при стопяване на който и да е предпазител, трябва да бъдат подменени и трите предпазителя

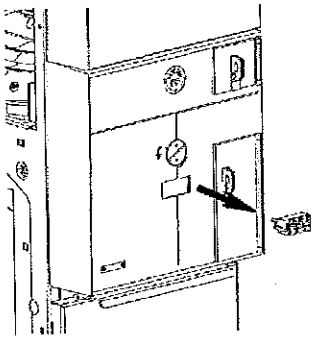


Най-напред откачете предпазителя от горната розетка



След това го повдигнете нагоре от долната розетка и го извадете изцяло
За поставянето на новите предпазители виж главата:
Поставяне на предпазителите

Подмяна на блока индикатори на напрежение



Изтеглете блока индикатори на напрежение
(уредбата може да остане под напрежение)

1250

Проблеми при работа
Шкафове IM, IMB, PM, QM и QMC

• Индикаторите на напрежение не светят	• Проверете дали захранващите кабели са под напрежение • Проверете индикаторния блок • Проверете дали мощностният разединител (за шкаф PM) е затворен • Проверете дали предпазителите са поставени • Проверете дали предпазителите са здрави
• Предният панел не може да бъде отворен или затворен	• Проверете дали заземителят е в заземено положение
• Заземителят не не може да бъде задвижен	• Проверете дали мощностният разединител е в отворено положение
• Мощностният Разединител не може да бъде задвижен	• Проверете дали заземителят е в отворено положение

Моторно задвижване (опция)

• Електрическото задвижване не е възможно S13 = вкарване на лоста за мощностния разединител S14 = вкарване на лоста за заземителя	• Проверете предпазителите HH (CIP2) • Проверете електрическите блокировки S13-S14 (вкарване на лоста за задвижване) • Проверете дали задвижващият вал на заземителя е достигнал крайното си положение • Проверете дали S14 не е предизвикала прекъсване на захранването и регулирайте положението • Проверете конфигурацията на възела CIP1 (виж схемата
• (*) ръчното задвижване е невъзможно след електрически цикъл на включване при напрежение по-малко от –15% от номиналното	• Използвайте задвижващия лост за създаване на момент в в посока затваряне до достигане на крайното положение. Сега ръчното задвижване трябва да е възможно
• (*) вкарването на лоста за задвижване е невъзможно след електрически цикъл на включване при напрежение по-високо от +15% от номиналното	• Ако е възможно, извършете електрическо задвижване, като използвате резервен източник на захранване, ако това е възможно • За да направите възможно вкарването на лоста за задвижване, завъртете задния края на вала на мощностния разединител в посока затваряне с помощта на голяма отвертка. (За по-сигурно не забравяйте най-напред да изведете електрическия задвижващ механизъм. Ако е необходимо натиснете нагоре и задръжте блокиращото перо, което задейства контакт S13)
• (*) Работата е гарантирана при номинално напрежение ±15%	

12 Л

Резервни части	• Предпазители UTE или DIN • Индикатори на напрежение	За други резервни части, моля обърнете се към нас: **Виж най-близкия Сервизен център на Шнайдер Електрик**
Опции (Моля консултирайте се с нас)	• Блокировки с ключове • Нагреватели	
За шкаф IMB	• Моторно задвижване • Помощни контакти • Тестер за проверка съответствието на фазите • Блокировки с ключове • Разширено отделение НН • Нагревател 50 W • Надстройка НН или шкаф за кабелен вход отгоре • Цокъл с по-голяма височина • Комплект за свързване на два кабела на фаза	
За шкаф QMC	• Моторно задвижване с изключвателна бобина • Помощни контакти • Блокировки с ключове • Нагревател 50 W • Цокъл с по-голяма височина • Контакт за индикация "стопен предпазител" • Минимално-напреженова или шунтова изключвателна бобина • Разширено отделение НН • Надстройка НН или шкаф за кабелен вход отгоре	

1252

Сервизните центрове на Шнайдер Електрик
са на Ваше разположение за:

инженеринг и техническа помощ,
пускане в експлоатация,
обучение,
текуща и друга подръжка,
адаптации,
резервни части

Обърнете се към Вашия търговски представител, който ще Ви свърже с най-близкия Сервизен център на Шнайдер Електрик, или се обадете направо в Гренобъл, Франция
(33) 04 76 57 60 60

Schneider Electric SA

Merlin Gerin
F-38050, Grenoble cedex 9

Тел. (33) 04 76 57 60 60

Тъй като стандартите и конструкциите се променят с течение на времето, моля искайте потвърждение на информацията дадена в тази публикация

Съставител, редакция : Сервизна документация

Издадено на 13-12-1999

1253

SM6
Заводски сглобени шкафове за разпределителни уредби СН

Български

ИНСТРУКЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Шкафове тип IM-PM-QM

MERLIN GERIN
mastering electrical power
GROUPE SCHNEIDER

12254

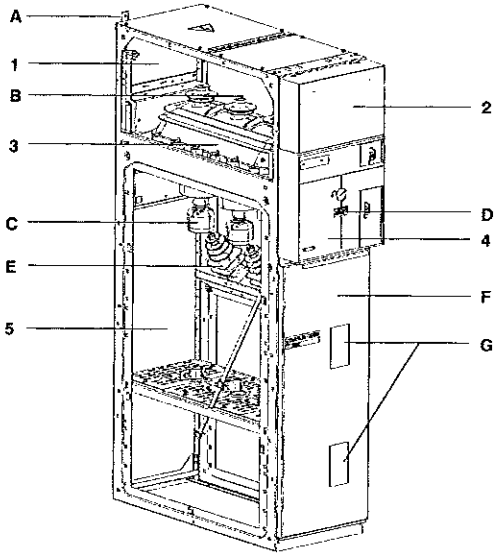
СЪДЪРЖАНИЕ

1255

IM : Шкаф с мощностен разединител

1 Отделение за сборни шини
2 Отделение ниско напрежение
3 Отделение на разединителя и заземителя
4 Отделение на задвижващия механизъм
5 Отделение за свързване на кабелите

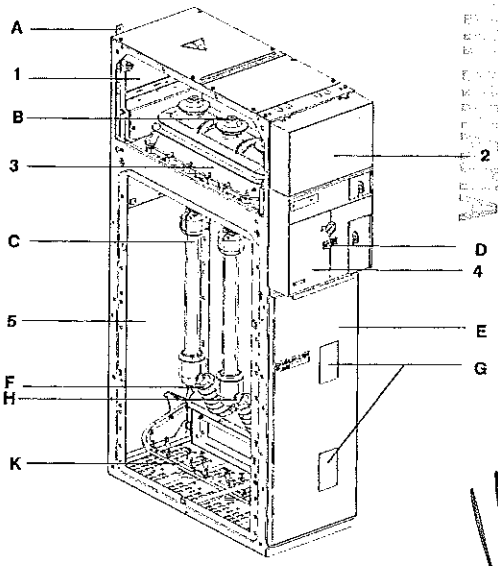
A Планка за свързване на заземителната шина
B Места за свързване на шините
C Долен екран и място за свързване на кабел
D Индикатор на напрежение
E Капацитивен делител
F Преден панел
G Прозорчета за наблюдение на кабелните връзки



PM : Шкаф с мощностен разединител и предпазители

1 Отделение за сборни шини
2 Отделение ниско напрежение
3 Отделение на разединителя и заземителя
4 Отделение на задвижващия механизъм
5 Отделение за предпазители и свързване на кабелите

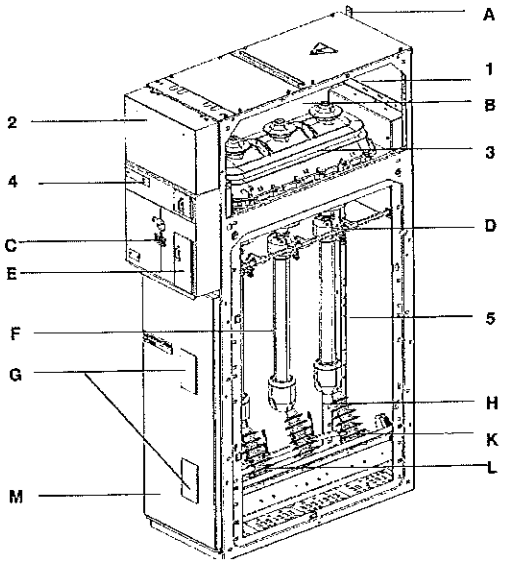
A Планка за свързване на заземителната шина
B Места за свързване на шините
C Предпазители
D Индикатор на напрежение
E Преден панел
F Долен екран и място за свързване на кабел
G Прозорчета за наблюдение на предпазителите и положението на заземителя на извода
H Капацитивен делител
K Заземител на извода



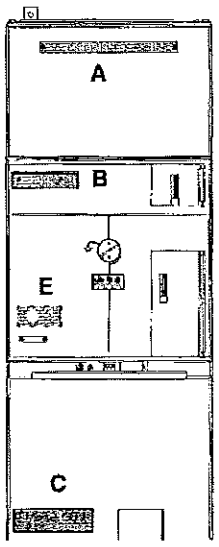
QM : Шкаф комбинация от мощностен разединител и предпазители

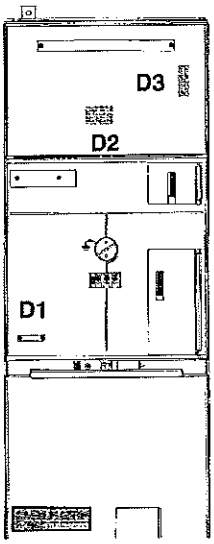
1 Отделение за сборни шини
2 Отделение ниско напрежение
3 Отделение на разединителя и заземителя
4 Отделение на задвижващия механизъм
5 Отделение за предпазители и свързване на кабелите

A Планка за свързване на заземителната шина
B Места за свързване на шините
C Индикатор на напрежение
D Механизъм за изключване на мощностния разединител при стопяване на предпазител (QM)
E Индикация за изключване на разединителя от стопен предпазител (QM)
F Предпазители
G Прозорчета за наблюдение на предпазителите и положението на заземителя на извода
H Долен екран и място за свързване на кабел
K Капацитивен делител
L Заземител на извода
M Преден панел



Идентификация на шкафа





A: Табелка с означение (опция)
B: Характеристики и означение
C: Фирмена табелка
E: Моторно задвижване (опция)

Сериен номер
D1: Занитен на капака на отделението за задвижващия механизъм
D2: Залепен на гърба на капака на отделението за управление
D3: Залепен на вертикалното ребро на рамката

Списък на окомплектовката

Шина вариант 400 – 630 A и свързване на едножилни сухи кабели. За други варианти виж специфичните инструкции.

Доставяни с шкафа

Окомплектовка за уредбата: (може да бъде различна в зависимост от шкафовете съставящи уредбата)

1 Задвижващ лост
2 Крайни капака
1 Плик с болтове и гайки за крайните капаци

Окомплектовка за IM:

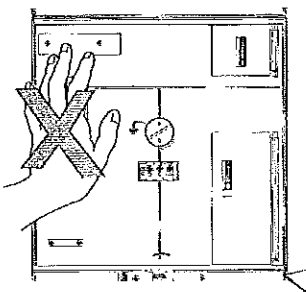
1 плик с окомплектовка за връзка между шкафовете **(плик S1 : 372945)**
1 плик с изравнители на полето за шините – при напрежение >12 kV **(плик S2 : 3729742)**
1 плик с принадлежности за закрепване на шините – при напрежение < 12 kV **(плик S6 : 3729746)**
4 дънни плочи
3 уплътнителя за кабели
3 планки за закрепване на кабелите + скоби
1 комплект шини
1 заземителна шина

Окомплектовка за PM и QM:

1 плик с изравнители на полето за шините – при напрежение >12 kV **(плик S2 : 3729742)**
1 плик с принадлежности за закрепване на шините – при напрежение < 12 kV **(плик S6 : 3729746)**
1 плик с принадлежности за монтаж на дънните плочи **(плик S5 : 3729743)**
4 дънни плочи
3 уплътнителя за кабели

Тегло

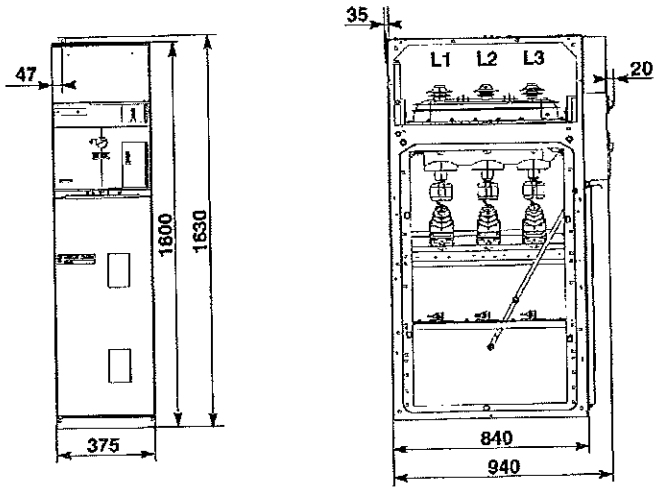
IM : 120 kg
PM2 : 130 kg
QM : 130 kg



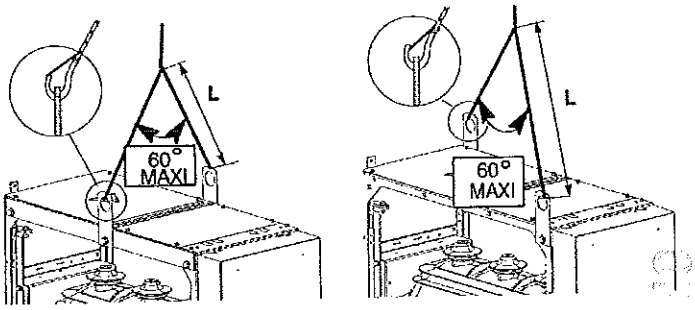
Никога не се опитвайте да местите шкафа прилагайки усилие върху панела за управление

1258

Размери



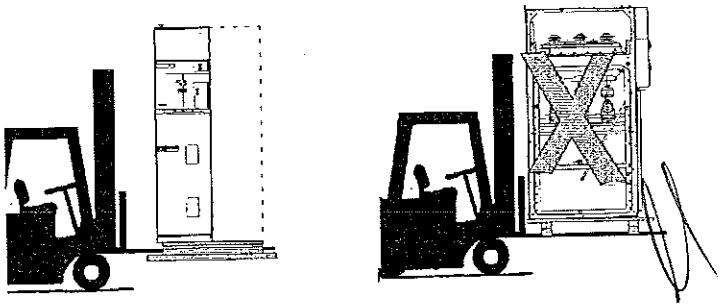
Преместване с повдигане



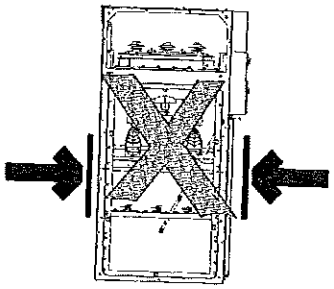
L = 375 mm минимум
С допълнителен шкаф НН

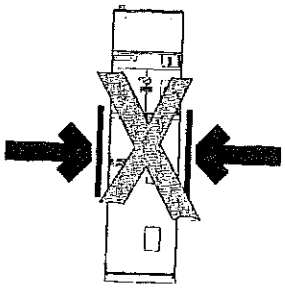
L = 920 mm минимум
Без допълнителен шкаф НН

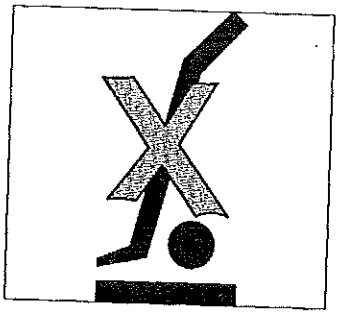
Преместване с повдигач



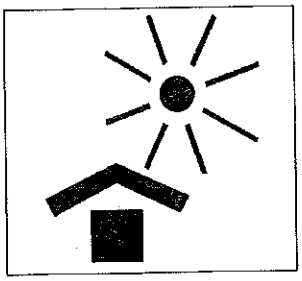
1259

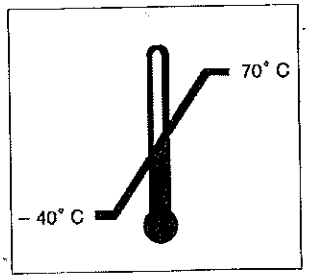






Съхранение



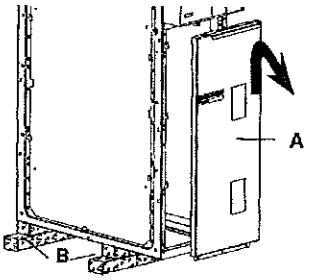


1260

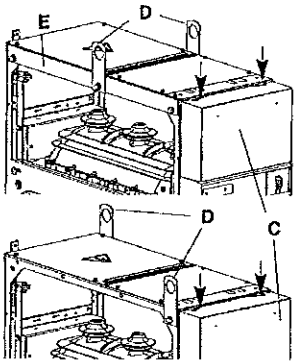
Устойчивостта на стареене в подстанцията СН зависи от 3 основни фактора	• **Необходимост от правилното прилагане на присъединяването:** Новите технологии дават възможност за лесен монтаж и повишават устойчивостта във времето. Конструкциите позволяват работа в условия на замърсявания и трудни атмосферни условия • **Влияние на фактора относителна влажност:** Монтирането на нагреватели е особено важно при климатични условия с висока относителна влажност и големи температурни разлики	• **Вентилация:** Вентилационните решетки трябва да бъдат оразмерени съобразно отделяната в подстанцията топлина. Тези решетки трябва да се разполагат близо до трансформаторите за да се предотврати циркулация на топъл въздух около разпределителната уредба
Експлоатация	**Ние препоръчваме през равни интервали от време** (най-малко на всеки две години) **да се извършват по няколко работни цикъла на апаратите.** **В случай на работа при условия извън нормалните работни (между –5 и +40 C, липса на прах, агресивна среда и т.н.), препоръчваме да се обърнете към Срвизния център на Шнайдер Електрик, за да се проверят работните условия и да се вземат мерки за обезпечаване на нормална работа**	Нашият сервизен център е на Ваше разположение по всяко време, за да : • направи диагностика на уредбата • препоръча необходимите мерки за подръжка • предложи договор за сервизно обслужване • препоръча адаптации на уредбата

Подготовка на шкафовете уредбата за монтаж на уредбата

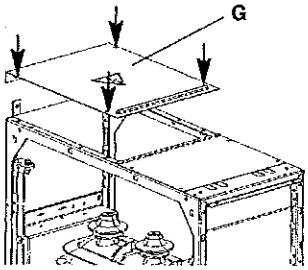
Състояние при доставка:
Заземител в **заземено** положение.
: болт + шайба
: болт + шайба + гайка с найлоново фиксиране



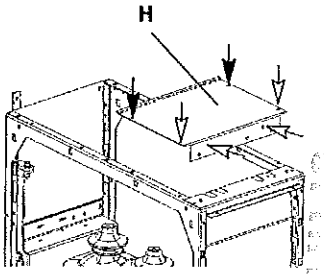
Свалете предния панел **A** и след това отстранете палета **B**. (болтовете не могат да се използват повторно)



Свалете капака на отделението НН **C** и планките за повдигане **D** и **E**



Свалете горната плоча **G.** (4 болта НН)

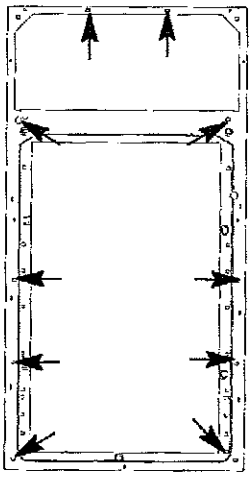


Свалете горната плоча **H.** (Шкаф без допълнителна надстройка НН)

Монтаж на страничните капаци

Подготовка

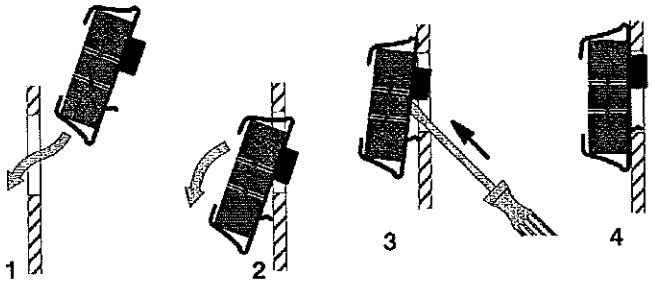
(само ако шкафа е в края на уредбата)
Плик с болтове и гайки
S4 : 3729744
(само болтове НМ 6 x 12)



Поставете 10 фиксиращи се гайки на стената на шкафа (виж указанията по-долу)

В случай на разширение на уредба с оборудване производство преди февруари 1995 г., крайният капак на съществуващата уредба трябва да бъде подменен.

1262

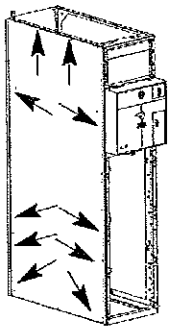


1 : Вкарайте самофиксиращата се гайка в квадратния отвор от външната страна на шкафа
2 : Завъртете кайката така че фиксиращата пластина да е в почти вертикално положение
3 : Натиснете гайката в показаната посока така че горния край на фиксиращата пластина да защипе панела
4 : Гайката е поставена правилно

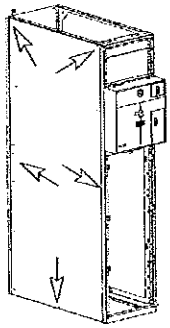
Закрепване на страничните капаци

Обяснението е дадено за крайния ляв край на ередбата. Направете същото за отсрещния край.

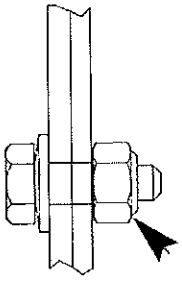
: болт + шайба
: болт + шайба + гайка с найлоново фиксиране



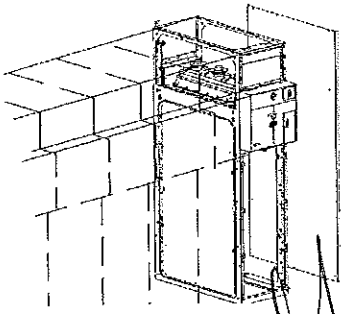
Поставете крайния капак. Сложете болтовете в самофиксиращите гайки



Поставете болтовете с гайките с найлоново фиксиране



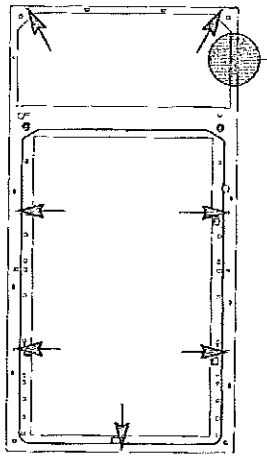
Посока на монтажа на болта и гайката с найлоново фиксиране (гайката е от вътрешната страна на шкафа)



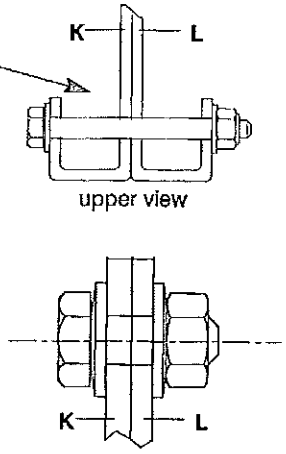
Монтирайте другия страничен капак по същия начин

Сглобяване на уредбата

Плик с болтове и гайки
S1 : 3729745
(само болтове HM 6 x 16)
болт + шайба + гайка



Изглед отгоре

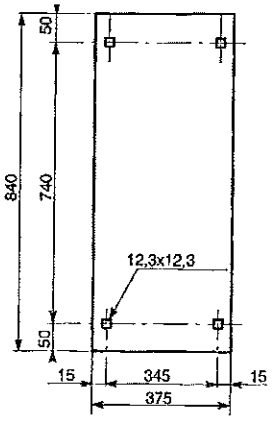


Свържете отделните шкафове.
(оставащите болтове са за заземителните шини)

Посока на монтаж на болта
K : ляв шкаф
L : десен шкаф
M : за свързване на два шкафа
Болт HM 6 x 60 с умерено затягане
Усилие на затягане : 6 Nm

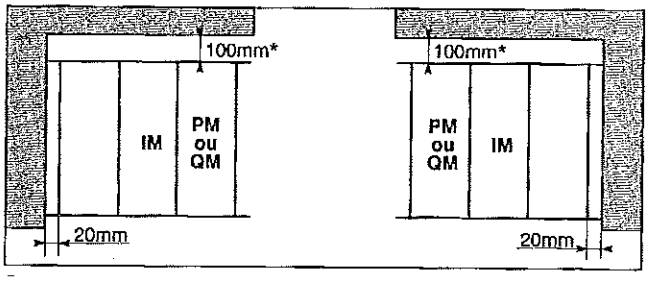
Закрепване към пода

(болтовете и гайките не са включени в доставката)



Разположение в подстанцията

(*) минимално отстояние за нормална работа



Уредба монтирана вдясно от стена

Уредба монтирана вляво от стена

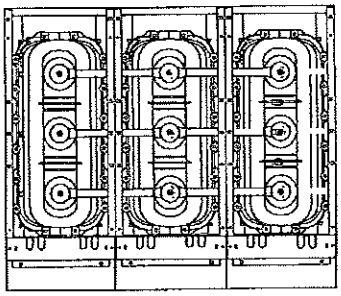
1264

Поставяне на шините

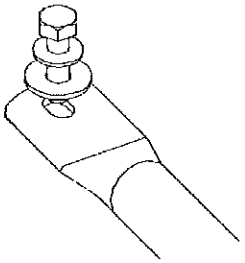
след монтажа на шкафовете в работното им положение

Принадлежности:
Вариант > 12 kV
Плик S2 : 3729742
Вариант < 12 kV
Плик S6: 3729746

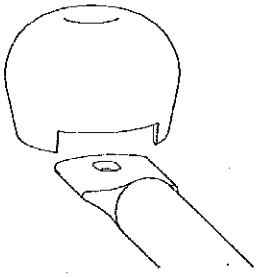
Инструменти:
1 : динамометричен ключ (1 до 50 Nm)
1 : адаптор 1/4 - 3/8
1 : удължение 6 mm
1 : 6 mm мъжки шестогран
1 : 6 mm женско гнездо



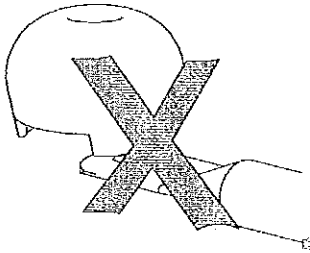
Свързване на шините
Усилие на затягане : 28 Nm



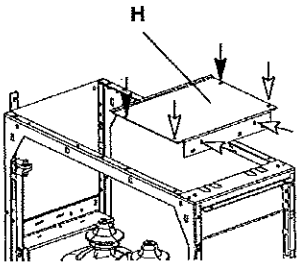
Вариант < 12 kV
(Плик S6 : 3729746)
Монтаж без изравнители на полето



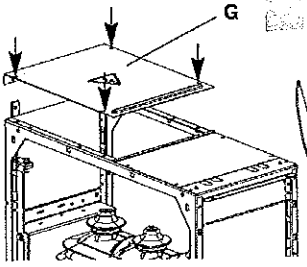
Вариант > 12 kV
(плик S2 : 3729742)
Правилно разположен изравнител на полето



Неправилно разположен изравнител на полето
(риск за повреда)



Монтирайте обратно горната плоча **H** (гайките от вътрешната страна на шкафа)

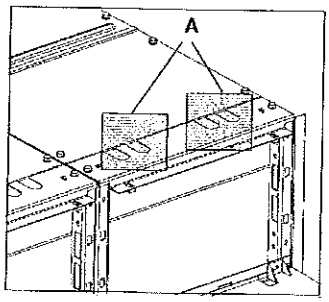


Монтирайте обратно горната плоча **G**

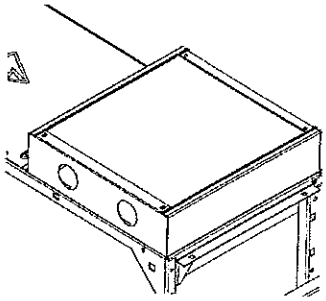
1265

Подвеждане на кабелите НН за оперативни вериги

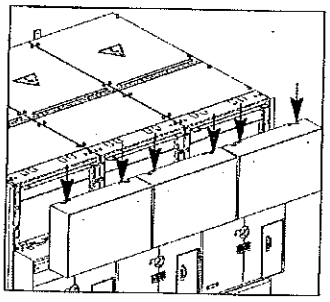
Забележка: схемите на свързване на оперативните вериги са залепени от вътрешната страна на отделението НН



Входът за кабелите към клемореда за оперативните вериги е през двата отвора **A** отгоре



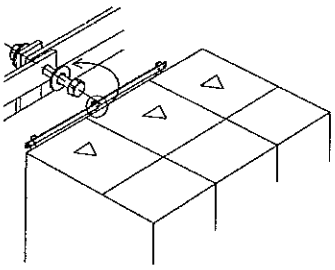
Шкаф оборудван с проходна кутия за кабелите НН. Следвайте същата процедура след като свалите проходната плоча



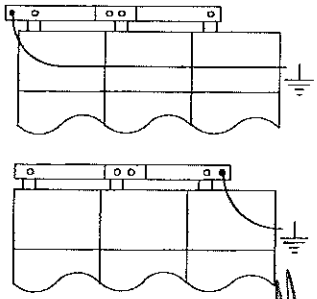
Поставете обратно предния капак на отделението НН като спазвате индикациите

Монтаж на заземителните шини

Болтове и гайки в
Плик S1 : 3729745



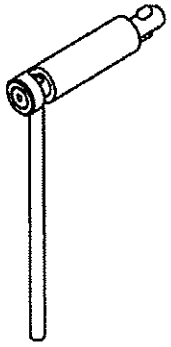
Свържете заземителните шини (като използувате болтовете НМ 8 x 30)



Свържете към заземителната уредба на подстанцията по един от двата начина

1266

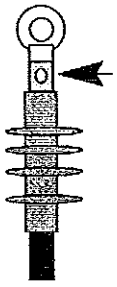
Съхранение на задвижващия лост



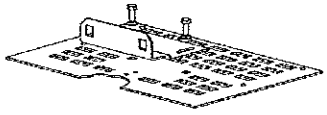
Поставете скобата за закрепване на задвижващия лост на удобно място на стената. (винтът не се доставя)

Свързване на кабел CH при шкаф IM

За да се намалят усилията върху кабелната връзка, трябва да се съобрази дължината и радиусът на огъване на кабела



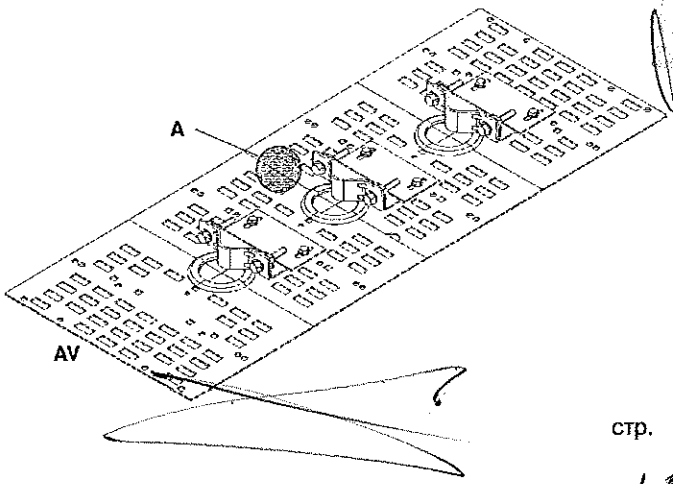
Ухо за свързване при изпитване



Кабелните глави трябва да бъдат изпълнени съгласно **HN 68 S 06**
(медно/алуминиеви кръгли уши в съответствие с **HN 68 S 90**)

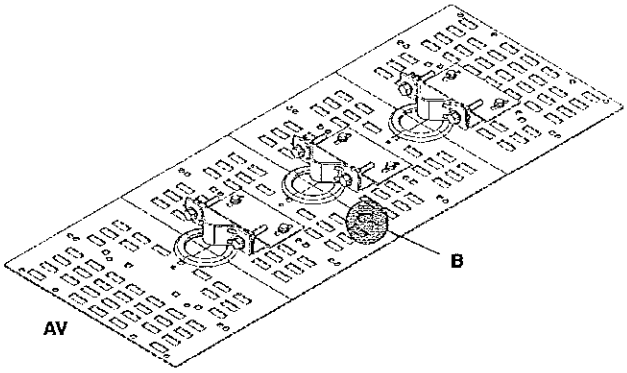
Поставете планките на скобинте за закрепване на кабелите.
Болтове и гайки в плик **S3 : 3729741** (болтове HM6x16)
Оставащите болтове и гайки са за закрепване на кабелите

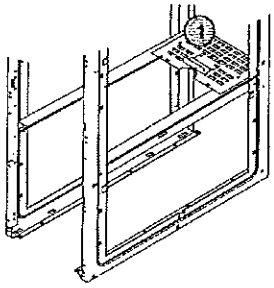
2 възможности за монтаж:
A - без тороиди



1267

B – с тороиди

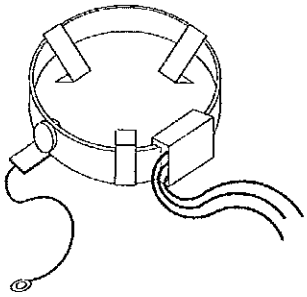




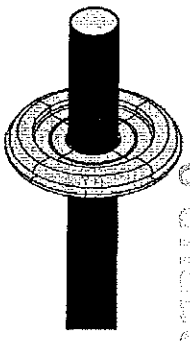
Поставете първата дънна плоча

Поставяне на тороидите за регистриране на авария

(инструкция предлагана от **Шнайдер Електрик**)
Само за шкафове IM.
Следвайте инструкциите за монтаж на производителя на тороида

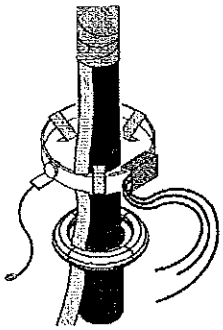


Подгответе тороидите извън шкафа

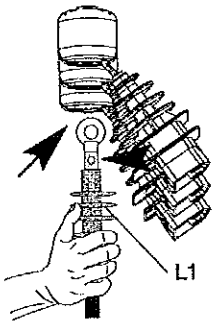


Поставете уплътнителя на кабела

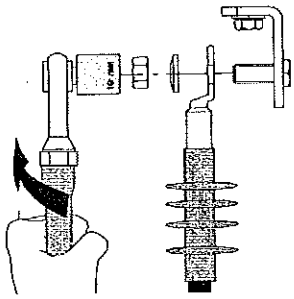
1268



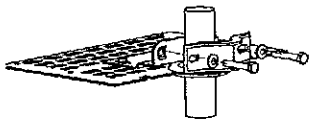
Разположете тороида върху кабела и го закрепете
Направете връзката НН.
Удължете трите заземителни оплетки с изолиран кабел и го прекарайте през тороида преди да го свържете със заземителната шина



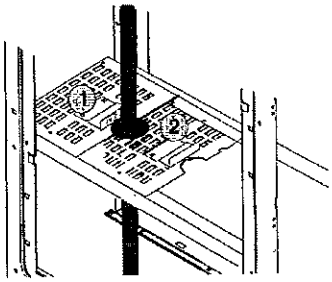
Свържете кабела към болта на съединителя за фаза **L1.**



Използвайте динамометричен ключ и гнездо 19 mm за затягането на кабела към болта
Усилие на затягане : 50 Nm

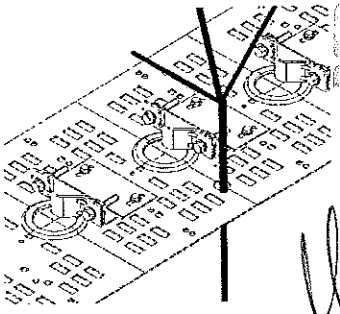


Закрепете кабела към планката за закрепване на дънната плоча. (болтове HMx50)



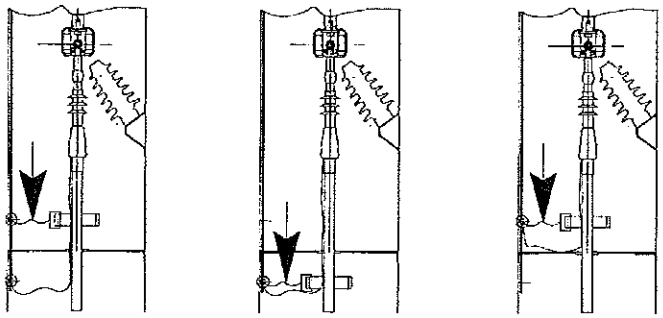
Поставете **втората** дънна плоча

- Монтирайте фази **L2** и **L3** като спазвате същата последователност както при фаза **L1**.



Пример за отвеждане на кабелите НН:
Кабелите преминават през отвора.

1269

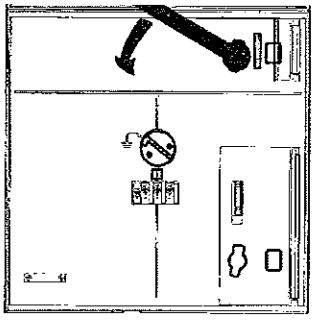


Свържете кабела и заземителните оплетки на тороида по един от тези 3 начина
(болтовете са вече монтирани)

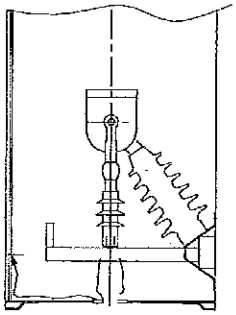
Свързване на кабелите CH при шкафове PM и QM

Не използвайте скобите за закрепване на кабелите.

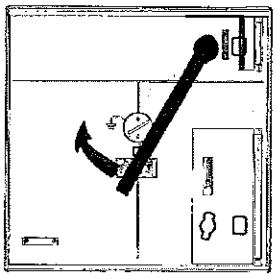
Болтове и гайки в плик S5 : 3729743



Отворете заземителя като използвате задвижващия лост



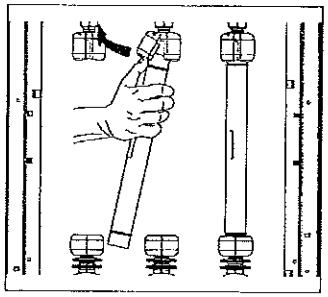
Свържете кабелите в същия ред както при шкаф **IM**.
Използвайте динамометричен ключ и гнездо 16 mm за затягане на болтовете.
Усилие на затягане : 50 Nm



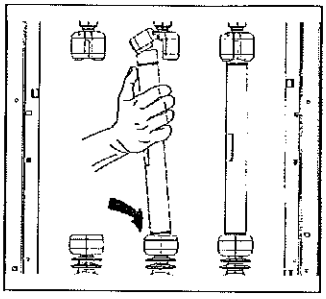
Затворете заземителя

Поставяне на предпазителите в шкафове PM и QM

Внимание:
Проверете състоянието на предпазителите преди да ги поставите



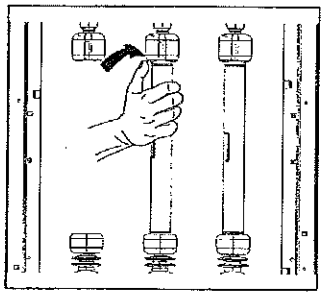
Повдигнете капачката на горния екран с горния край на предпазителя



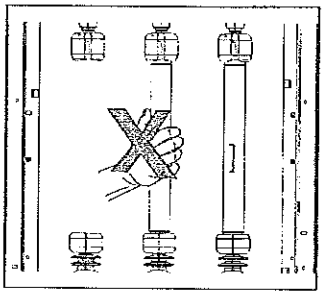
Вкарайте долния край на предпазителя изцяло в долната контактна розетка

Внимание:
Когато подменяте предпазители, сменете всичките три предпазителя

Не използвайте отново вече употребявани предпазители



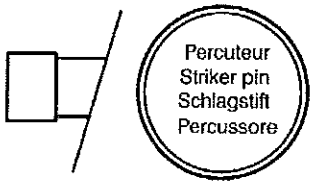
След това поставете горния край на предпазителя в горната контактна розетка и проверете дали капачката на екрана е правилно затворена Завъртете предпазителя така, че етикетът му да застане отпред



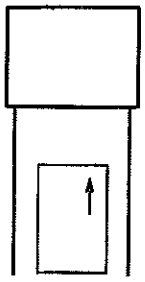
Препоръчваме предпазителят да не се държи в средата

В шкаф QM

Използвайте предпазители с ударник, който да задейства изключването на мощностния разединител при стопяване на предпазителя



Краят на предпазителя с ударник е маркиран



Характеристиките на предпазителя и посоката на монтаж са отпечатани на етикета Завъртете предпазителя така, че етикетът да застане отпред (ударникът отгоре)

Защита на трансформатори

Изборът на стойностите за предпазителите за шкафовете SM6 за защита на трансформатори като PM и QM зависи от следните критерии:

- Работното напрежение
- Номиналната мощност на трансформатора
- Технологията на предпазителя (производител)

- Могат да се използват различни типове предпазители със средно натоварване на ударника:
  - Предпазители Solefuse по стандарта **UTE NFC 64.210**
  - Предпазители CF Fusarc по препоръките на **IEC 282.1 и** размери по **DIN 43.625**

Размери на предпазителите

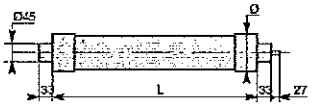
Пример: За защита на трансформатор 400 kVA при напрежение 10 kV изберете или предпазители Solefuse за ток 40 A, или CF Fusarc за ток 50 A

Моля консултирайте се с нас за монтажа

Solefuse (Стандарт UTE)

Номин. Напреж. (kV)	Номин. Ток (A)	Тегло (kg)
7,2	6,3 à 125	2
12	100	2
17,5	80	2
24	6,3 à 63	2

CF Fusarc (Стандарт DIN)



Номин. Напреж. (kV)	Номин. Ток (A)	L mm	Ø mm	Тегло (kg)
7,2	125	292	88	3,3
12	6,3 à 63	292	55	1,4
	80 à 100	292	88	3,3
24	6,3 à 40	442	55	1,4
	50 à 80	442	88	5

Таблица за избор

(номинални стойности в A, без претоварване, -5°C < θ < 40°C)

Моля, консултирайте се с нас за претоварвания и работа при температури над 40°C

(*) моля, консултирайте се с нас

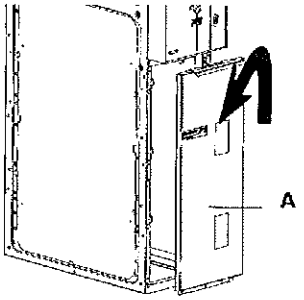
Тип Напр.	Работно Напреж. (kV)	Номинална мощност на трансформатора (kVA) 25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	Ном. Напреж. (kV)
UTE NFC standards: 13.100, 64.210																			
Solefuse																			
	5.5	6.3	16	31.5	31.5	63	63	63	63	63									7.2
	10	6.3	6.3	16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	63	63							24
	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	43	43	43	43	43	63				
General case, UTE NFC standard 13.200																			
Solefuse																			
	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	126					
	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	6.3	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			
CF Fusarc																			
	3,3	16	25	40	50	50	80	80	100	125*	125*	160*	200*						7,2
	5,5	10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160*	160*				
	6,6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160*				
	10	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125*	200*		12
	13,8	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100*	125*		17,5
	15	6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	125*	
	20	6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100*	125*	24
	22	6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80	100*	

1272

Проверка на работата преди подаване на напрежение

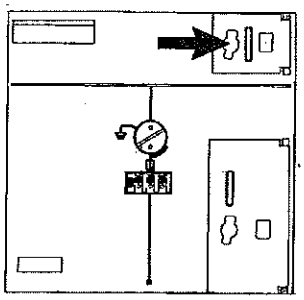
Проверете дали нещо не е забравено в отделението за свързване.
За всички фази:

- Проверете дали всички предпазители са правилно поставени
- Проверете дари капачките на екраните са правилно затворени
- Проверете дали тороида за регистрация на авария е правилно свързан

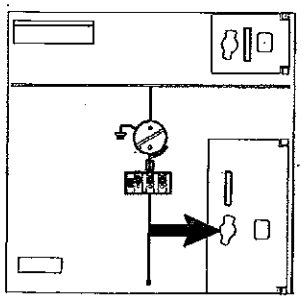


Поставете обратно предния панел

Функционални изпитвания преди подаване на напрежение

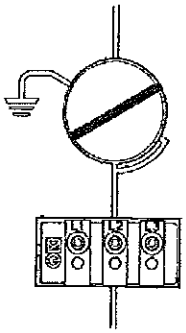


Превключете мощностния разединител няколко пъти



Превключете заземителя няколко пъти

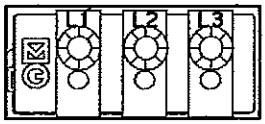
Подаване на напрежение на захранващите кабели СН



Мощностният разединител трябва да бъде в отворено положение
(виж : инструкции за работа)

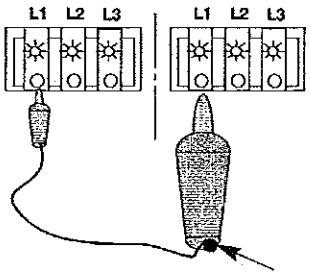
1273

Индикатори на напрежение



Веднага след подаване на напрежение на кабелите, лампите на индикаториге на напрежение трябва да светнат

Проверка за съответствие на фазите

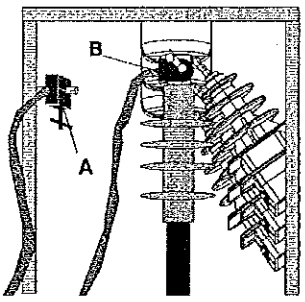


Ако фазите си съответстват, лампата не свети.
Ако фазите не съответстват, лампата светва

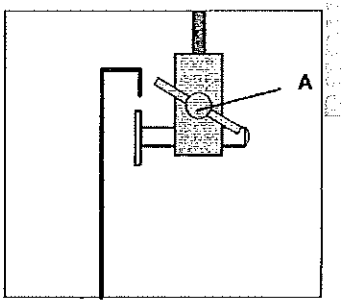
Изпитване на кабелите

Свързване за определяне на повреден кабел или подаване на токови импулси за локализиране на кабелната повреда.

- Включете заземителя
- Отворете предния капак
- Поставете заземителното устройство

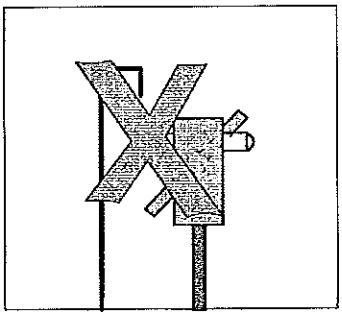


Затегнете скобата **A** върху зъземителния щифт и свържете заземителните клеми **B** към трите отвора на кабелните накрайници

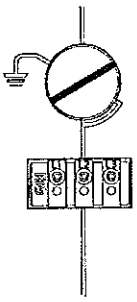


Поглед отгоре на свързването на скобата **A**
Правилно свързване

1274

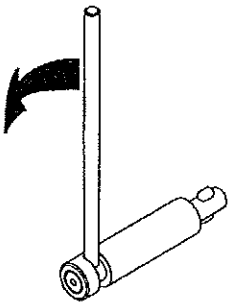


Неправилно свързване

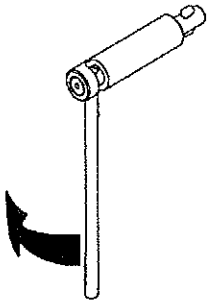


Отворете заземителя, за да позволите достъп до проводниците

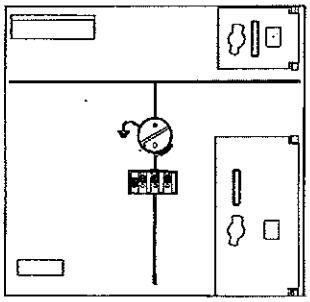
Работа с шкафа IM, PM и QM и индикатори на положенията



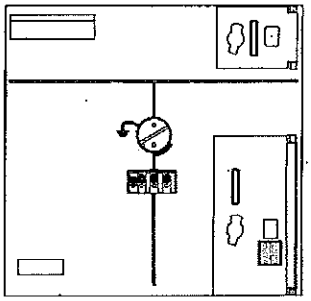
Поставете лоста, както е показано, за задвижване надолу (отваряне)



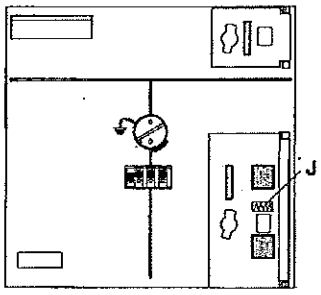
Поставете лоста, както е показано, за задвижване нагоре (затваряне)



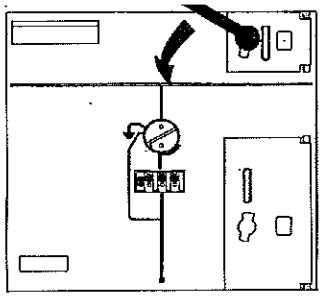
Лицева плоча на задвижващ механизъм CIT



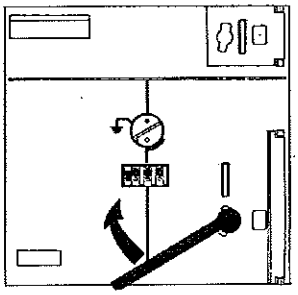
Лицева плоча на задвижващ механизъм CI1



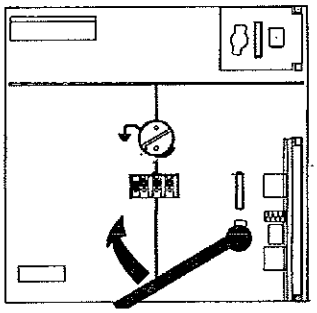
Лицева плоча на задвижващ механизъм CI2
J : индикация на заредено/незаредено положение



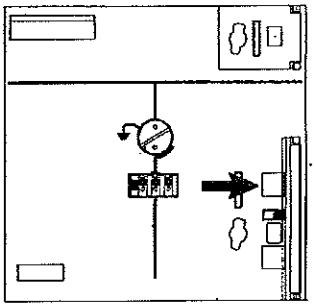
Отваряне на заземителя
(задвижващи механизми CIT,
CI1 и CI2)



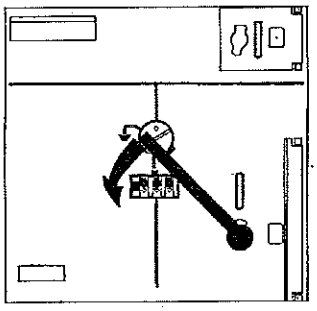
Затваряне на разединителя
(задвижващи механизми CIT,
CI1 и CI2



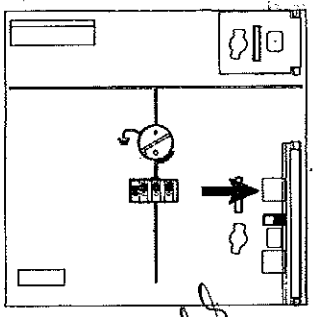
Зареждане на пружината
(задвижващ механизъм CI2)



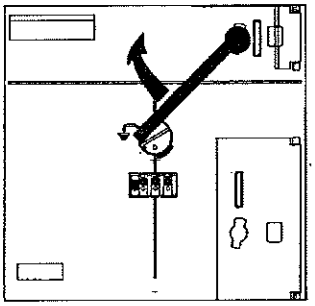
Затваряне на мощностния
разединител
(задвижващ механизъм CI2)



Отваряне на мощностния
разединител
(задвижващ механизъм CIT)

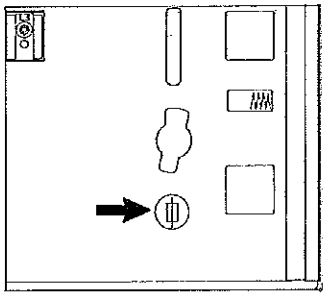


Отваряне на мощностния
разединител
(задвижващ механизъм CI1 и
CI2)

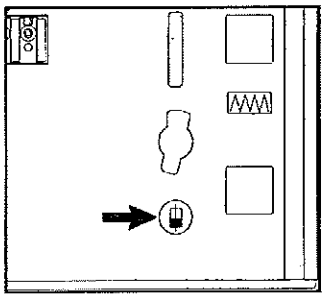


Затваряне на заземителя
(за задвижващи механизми CIT, CI1 и CI2) след проверка на състоянието на напрежението.
(виж индикатори на напрежение)

Индикация на предпазителите

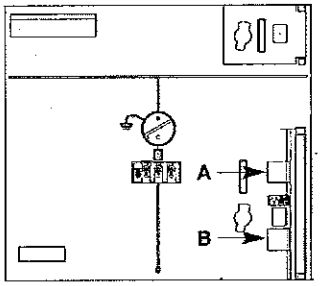


Предпазителите са изправни
(бял индикатор)

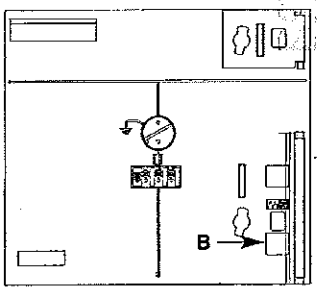


Един или повече предпазители са стопени
(червен индикатор)

Разреждане на задвижващ механизъм CI2

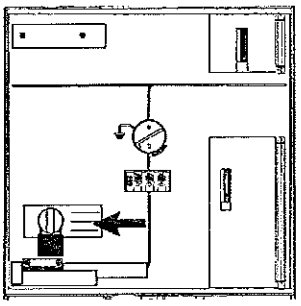


Шкафът е **без напрежение:** Затворете мощностния разединител: бутон **A**, след това го отворете : бутон **B**

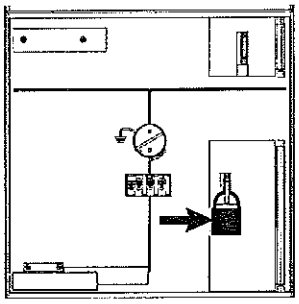


Шкафът е под напрежение: Натиснете бутона за отваряне **B**.
ВНИМАНИЕ : тази операция може да повреди задвижващия механизъм.
Извършвайте само при необходимост

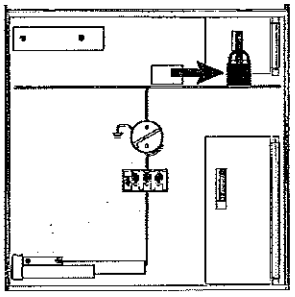
Заключване с катинари



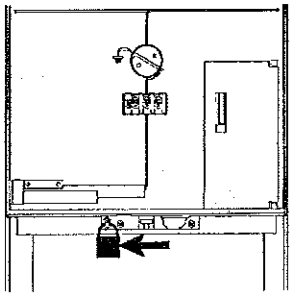
Заключване на моторното задвижване (опция)
Заключете моторното задвижване с катинар преди да отворите мощностния разединител.
Моторното задвижване може да бъде отключвано или заключвано с катинарите.



Заключете мощностния разединител в отворено или затворено положение с 1, 2 или 3 катинара (диаметър 8 mm)

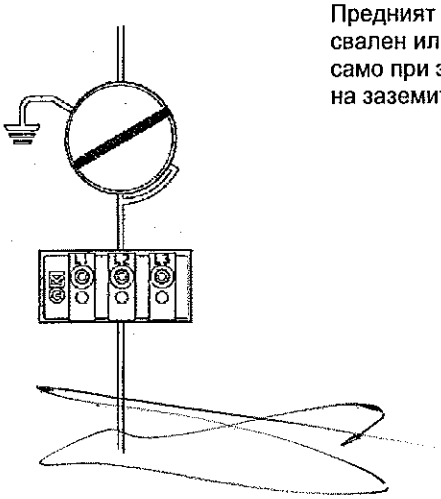


Заключете заземителя в отворено или затворено положение с 1, 2 или 3 катинара (диаметър 8 mm)



Заключване на предния капак

Безопасност при работа



Предният панел може да бъде свален или поставен обратно само при затворено положение на заземителя

Текуща подръжка

Ако имате проблеми : Виж Сервизния център на Шнайдер Електрик

Никога не смазвайте задвижващите механизми на разединителите

Не се изисква никакво специално обслужване при нормални работни условия **(температури между -5°C и +40°C)**

За тежки работни условия (агресивна среда, запрашеност, температури под -5°C и над +40°C) се обърнете към Сервизния център на Шнайдер

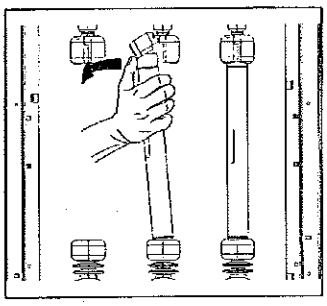
Подръжка

Подмяна на предпазителите CH

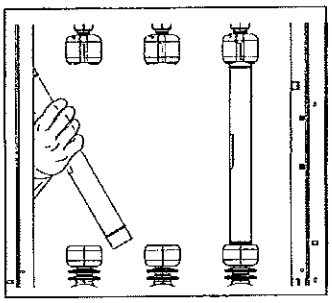
- Шкафът трябва да остане без напрежение
- Разединителят трябва да се отвори
- Заземителят трябва да се отвори

Отворете предния панел за достъп до предпазителите.

ВАЖНО:
Стандартът IEC 282.1 §23.2 посочва, че при стопяване на който и да е предпазител, трябва да бъдат подменени и трите предпазителя

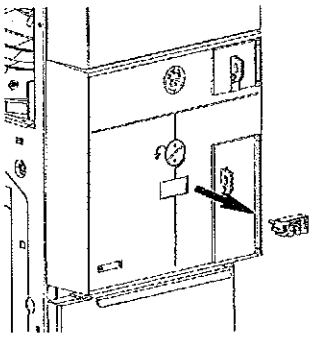


Най-напред откачете предпазителя от горната розетка



След това го повдигнете нагоре от долната розетка и го извадете изцяло
За поставянето на новите предпазители виж главата: **Поставяне на предпазителите**

Подмяна на блока индикатори на напрежение



Изтеглете блока индикатори на напрежение
(уредбата може да остане под напрежение)

1280

Проблеми при работа
Шкафове IM, PM и QM

• Индикаторите на напрежение не светят	• Проверете дали захранващите кабели са под напрежение • Проверете индикаторния блок • Проверете дали мощностният разединител (за шкаф PM) е затворен • Проверете дали предпазителите са поставени • Проверете дали предпазителите са здрави
• Предният панел не може да бъде отворен или затворен	• Проверете дали заземителят е в заземено положение
• Заземителят не не може да бъде задвижен	• Проверете дали мощностният разединител е в отворено положение
• Мощностният Разединител не може да бъде задвижен	• Проверете дали заземителят е в отворено положение

Моторно задвижване (опция)

• Електрическото задвижване не е възможно S13 = вкарване на лоста за мощностния разединител S14 = вкарване на лоста за заземителя	• Проверете предпазителите HH (CIP2) • Проверете електрическите блокировки S13-S14 (вкарване на лоста за задвижване) • Проверете дали задвижващият вал на заземителя е достигнал крайното си положение • Проверете дали S14 не е предизвикала прекъсване на захранването и регулирайте положението • Проверете конфигурацията на възела CIP1 (виж схемата
• (*) ръчното задвижване е невъзможно след електрически цикъл на включване при напрежение по-малко от –15% от номиналното	• Използвайте задвижващия лост за създаване на момент в в посока затваряне до достигане на крайното положение. Сега ръчното задвижване трябва да е възможно
• (*) вкарването на лоста за задвижване е невъзможно след електрически цикъл на включване при напрежение по-високо от +15% от номиналното	• Ако е възможно, извършете електрическо задвижване, като използвате резервен източник на захранване, ако това е възможно • За да направите възможно вкарването на лоста за задвижване, завъртете задния края на вала на мощностния разединител в посока затваряне с помощта на голяма отвертка. (За по-сигурно не забравяйте най-напред да изведете електрическия задвижващ механизъм. Ако е необходимо натиснете нагоре и задръжте блокиращото перо, което задейства контакт S13)
• (*) Работата е гарантирана при номинално напрежение ±15%	

1281

Резервни части	• Предпазители UTE или DIN • Индикатори на напрежение	За други резервни части, моля обърнете се към нас: **Виж най-близкия Сервизен център на Шнайдер Електрик**
Опции (Моля консултирайте се с нас)	• Блокировки с ключове • Нагреватели	
За шкафове IM	• Моторно задвижване • Помощни контакти • Тестер за проверка съответствието на фазите • Блокировки с ключове • Разширено отделение НН • Нагревател 50 W • Надстройка НН или шкаф за кабелен вход отгоре • Цокъл с по-голяма височина • Комплект за свързване на два кабела на фаза	
За шкафове QM	• Моторно задвижване с изключвателна бобина • Помощни контакти • Блокировки с ключове • Нагревател 50 W • Цокъл с по-голяма височина • Контакт за индикация "стопен предпазител" • Минимално-напреженова или шунтова изключвателна бобина • Разширено отделение НН • Надстройка НН или шкаф за кабелен вход отгоре	
За шкафове PM	• Моторно задвижване • Помощни контакти • Разширено отделение НН • Надстройка НН или шкаф за кабелен вход отгоре • Блокировки с ключове • Нагревател 50 W • Цокъл с по-голяма височина • Механична сигнализация "стопен предпазител"	

1282

Сервизните центрове на Шнайдер Електрик
са на Ваше разположение за:

инженеринг и техническа помощ,
пускане в експлоатация,
обучение,
текуща и друга подръжка,
адаптации,
резервни части

Обърнете се към Вашия търговски представител, който ще Ви свърже с най-близкия Сервизен център на Шнайдер Електрик, или се обадете направо в Гренобъл, Франция
(33) 04 76 57 60 60

Schneider Electric SA

Merlin Gerin
F-38050, Grenoble cedex 9

Тел. (33) 04 76 57 60 60

Тъй като стандартите и конструкциите се променят с течение на времето, моля искайте потвърждение на информацията дадена в тази публикация

Съставител, редакция : Сервизна документация

Издадено на 13-12-1999

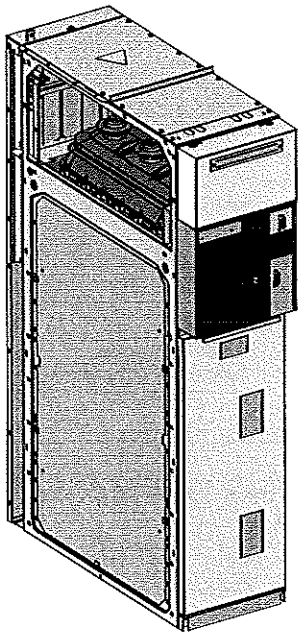
1283

Distribution Moyenne Tension
Medium Voltage Distribution

SM6-24

Cellules modulaires
Modular cubicles

Conditions d'installation
Installation requirements



Schneider Electric

Released for Manufacturing
Printed on 2012/10/29

Conditions d'installation
Installation requirements

Table des matières
Table of Contents

1285

Performance arc interne
Internal arc performance

Introduction

Un arc interne est une forme de court-circuit très sévère qui peut survenir dans une installation électrique.
Contrairement à un court-circuit dit « boulonné » où le courant de défaut circule dans des conducteurs solides, un arc interne fait cheminer le courant dans l'air (devenant plasma) entre deux conducteurs.
En plus des effets classiques d'un court-circuit (échauffement des conducteurs, efforts électromagnétiques), l'arc interne se caractérise donc par une quantité d'énergie énorme transmise au fluide.
L'énergie dissipée, allant jusqu'à plusieurs dizaines de mégajoules sur une seconde, provoque des effets de pression et thermiques.
Le défaut d'arc interne est rare, mais sa criticité impose d'en maîtriser les effets.

Introduction

The internal arc fault is a very severe short-circuit that can occur in electrical equipment.
Whereas a conventional bolted short circuit fault makes the current flow in solid conductors, the internal arc fault makes the current flow in the air (which becomes also plasma) between two conductors.
In addition to the usual consequences of a short-circuit fault (conductors overheating, electromagnetic stresses), the internal arc transmits a huge energy amount to the fluid. The dissipated energy, which reaches more than 10 megajoules over one second, provokes hazardous pressure effects and thermal effects.
The internal arc fault is rare, but it is so critical that we must manage its effects.

Causes

L'arc interne est causé par la rupture de rigidité diélectrique entre deux parties au potentiel différent. Un arc survient entre deux phases ou entre une phase et la masse. Il dégénère alors souvent en défaut triphasé.
L'amorçage initial peut être créé par :
- Le vieillissement des isolants solides que constituent les gaines de câbles, les résines Epoxy (fissures).
- L'intrusion d'un animal entre les parties conductrices, soit créant directement un pont conducteur entre 2 phases, soit dégradant l'isolation des câbles (rongeurs).
- L'introduction d'un objet entre les phases lors d'une opération de maintenance, comme une clé mettant en court-circuit le jeu de barres.
- Une fuite de gaz isolant (pour les appareils fonctionnant dans le SF6) ou une perte de vide (pour les appareils fonctionnant dans le vide).

Causes

The internal arc fault starts when the dielectric strength is lost between two parts at a different voltage. An arc appears between two phases or between one phase and earth. It often degenerates into a three-phases fault.
The original arc can be the result of:
- *Insulating parts ageing (damaged cables sheath, cracked Epoxy resin).*
- *The intrusion of an animal, thus directly creating a short-circuit between conductors, or damaging the insulation (rodents).*
- *The introduction of an object between the phases during a maintenance work, typically a wrench in the busbar.*
- *A insulating fluid leakage (for the SF6 insulated devices) or a vacuum loss (for the vacuum devices).*

Conséquences

L'arc interne se manifeste par des effets de pression, sollicitation mécanique importante de l'appareil puis par des effets thermiques, expulsion abondante de gaz chauds à maîtriser.
L'arc interne se découpe en 3 phases génériques :
- **La phase onde de choc : 0-5ms**
- **La phase montée en pression : 5-30ms.**
- **La phase expulsion et thermique : 30ms- ...**

Les gaz chauds créés sont évacués en continu. Ils doivent être correctement canalisés, non seulement pour que la pression tende vers zéro, mais aussi pour maîtriser leur direction de sortie.

Consequences

The consequences of internal arc are pressure effects, severe mechanical stress of the device and thermal effects (heavy expulsion of hot gases that is to be managed).

The internal arc fault divides into 3 phases:
- ***The shock wave phase: 0-5ms***
- ***The pressure rise phase: 5-30ms***
- ***The expulsion and thermal phase: 30ms***

The generated hot gases are expulsed in a continuous way. They must be correctly canalized in order that the pressure falls to zero, but also to manage their exhaust direction.

Performance arc interne
Internal arc performance

Conséquences (suite)

A ces phases génériques peut s'ajouter une phase d'éclatement de membrane, lorsque la surpression dans un compartiment hermétique est libérée vers les autres compartiments par l'ouverture d'une membrane calibrée.
Elle est caractérisée par une deuxième onde de choc et un transfert de la surpression aux autres compartiments.
Outre ses effets mécaniques et thermiques, l'arc interne est dangereux pour :
- sa toxicité : l'air expulsé est chargé de vapeurs plastiques et métalliques irrespirables.
- son bruit : l'onde de choc initiale est une onde acoustique dangereuse (160dB).
- son rayonnement transmis : sans obstacle intermédiaire, le rayonnement émis est capable de brûler la peau au second degré en 100 ms.

Consequences (continued)

In addition to these three generic phases, a valve opening phase can take place, when the overpressure in a hermetic compartment is released to the other compartments by the way of a calibrated valve opening.
This phase is characterized by a second pressure wave and a pressure transfer to the other compartments.
As well as its mechanical and thermal effects, the internal arc fault is hazardous because of
- *Its toxicity: the released gases are loaded with toxic plastic and metal vapors.*
- *Its noise: the original pressure wave is a hazardous acoustic wave (160 dB).*
- *Its transmitted radiation: without any obstacle, the emitted radiation can burn the skin (second degree level) in 100 ms*

⚠ DANGER

RISQUES D'ÉLECTROCUTION, D'ARC ÉLECTRIQUE OU DE BRÛLURES
- L'installation de cet équipement doit être confiée exclusivement à des personnes qualifiées, qui ont pris connaissance de toutes les notices d'installation et contrôlé les caractéristiques techniques de l'équipement.
- Ne travaillez JAMAIS seul.
- Coupez toute alimentation avant de travailler sur cet équipement. Tenez compte de toutes les sources d'alimentation et en particulier des possibilités d'alimentation extérieure à la cellule où est installé l'équipement.
- Portez des gants isolants pour éviter tout contact avec un conducteur accidentellement mis sous tension.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, ELECTRIC ARC OR BURNS
- *Only qualified personnel should install this equipment. Such work should be performed only after reading this entire set of instructions and checking the technical characteristics of the device*
- *NEVER work alone.*
- *Turn off all power supplying this equipment before working on or inside it. Consider all sources of power, including the possibility of backfeeding*
- *Wear insulating gloves to avoid any contact with a conductor that has accidentally been energized.*

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Les différentes performances arc interne

The different internal arc performances

	AFL	AFLR	Evacuation basse par caniveau / *Evacuation by the bottom via trench*	Evacuation haute par conduit / *Evacuation by the top via duct*
12,5 kA 1s	X		X	
16 kA 1s	X		X	
		X	X	X
20 kA 1s	X	X		X

Installation sans la performance arc interne

Installation without internal arc performance

! ATTENTION

Dans certaines conditions d'installation, la performance arc interne n'est pas garantie dans le cadre d'un raccordement des câbles par le haut.

! CAUTION

In certain installation conditions, internal arc performance is not guaranteed when cables are connected by the top.

1287

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

La norme CEI 62271-200 annexe A impose un niveau de protection testé pour les personne se trouvant au voisinage de l'appareillage sous enveloppe métallique dans des conditions d'arc interne.

IEC 62271-200 standard appendix A imposes a tested level of protection to persons in the vicinity the switchgear in metal enclosures under internal arc conditions.

Classes accessibilité

2 versions de classes d'accessibilité sont disponibles :
- IAC : A-FL,
- IAC : A-FLR.

IAC : A-FL

A : Type A, limité au personnel autorisé seulement
F : accès par la Face avant
L : accès par les faces Latérales

Lorsqu'un tableau classifié IAC : A-FL est adossé à un mur, ce mur ne participe pas à la performance arc interne.

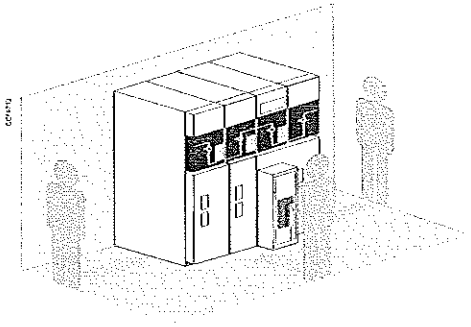
Accessibility classes

2 versions of accessibility classes are available:
- *IAC: A-FL,*
- *IAC: A-FLR.*

IAC: A-FL

***A**: Type A, restricted to authorized personnel only*
***F**: access by Front side*
***L**: access by Lateral sides*

When a switchboard is classified IAC: A-FL wall-mounted, this wall does not contribute to the internal arc performance.

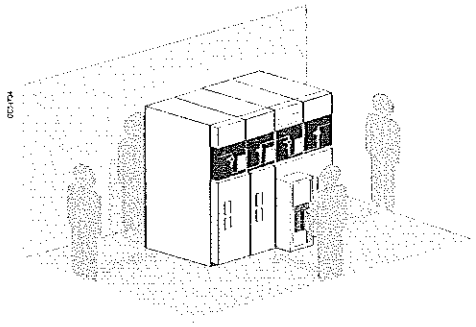


IAC : A-FLR

A : Type A, limité au personnel autorisé seulement
F : accès par la Face avant
L : accès par les faces Latérales
R : accès par la face Arrière

IAC: A-FLR

***A**: Type A, restricted to authorized personnel only*
***F**: access by Front side*
***L**: access by Lateral side*
***R**: access by Rear side*



1288

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

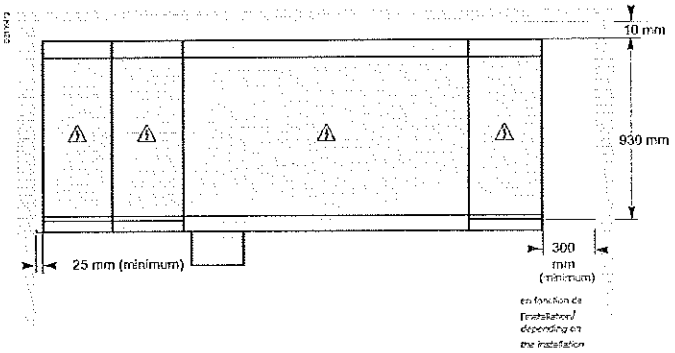
Evacuation basse
Downward exhaust

Position des cellules dans le poste
Position of cubicles in the substation

Installation du tableau classifié IAC A-FL par rapport au bâtiment

Installation of the switchboard IAC: A-FL classified relative to building

La hauteur sous plafond doit être de 2150 mm minimum.
The ceiling height must be 2150 mm minimum.



Implantation (vue de dessus).

Implantation (top view).

L'implantation du tableau est aussi possible accolé au mur de droite avec les mêmes conditions.
The implantation of the switchboard is also possible for a wall to the left.

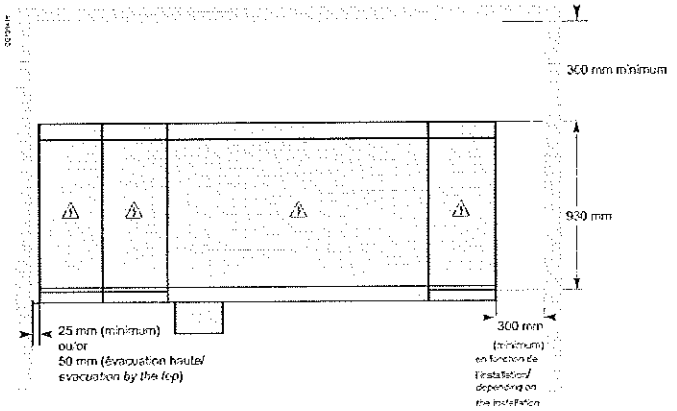
1289

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Installation du tableau classifié IAC A-FLR par rapport au bâtiment

Installation of the switchboard IAC: A-FLR classified relative to building

La hauteur sous plafond doit être de 2150 mm minimum.
The ceiling height must be 2150 mm minimum.



Implantation (vue de dessus).

Implantation (top view).

L'implantation du tableau est aussi possible accolé au mur de droite avec les mêmes conditions.
The implantation of the switchboard is also possible for a wall to the left.

1290

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Mode d'évacuation

2 modes d'évacuation sont disponibles :
- l'évacuation **basse** par caniveau,
- l'évacuation **haute** par conduit.

Evacuation basse

Ce mode permet l'évacuationdes gaz dans le caniveau par l'intermédiaire d'un «flap» intégré dans le fond de la cellule. La surface sous les «flaps» doit être libre de tout obtsacle (voir plan ci-dessous). Afin d'évacuer les gaz, une des extrémités du caniveau doit déboucher librement dans un espace aéré et ventilé.

Evacuation types

2 evacuation modes are available:
- *evacuation by the bottom via a trench,*
- *evacuation by the top via a duct.*

Evacuation by the bottom

This mode enables gases to be evacuated in a duct via a flap situated underneath the cubicle. The area under the «flaps» must be free of obtsacle (see layout below) To enable the evacuation of gases, one of the ends of the duct must open into a well-ventilated area

! AVERTISSEMENT

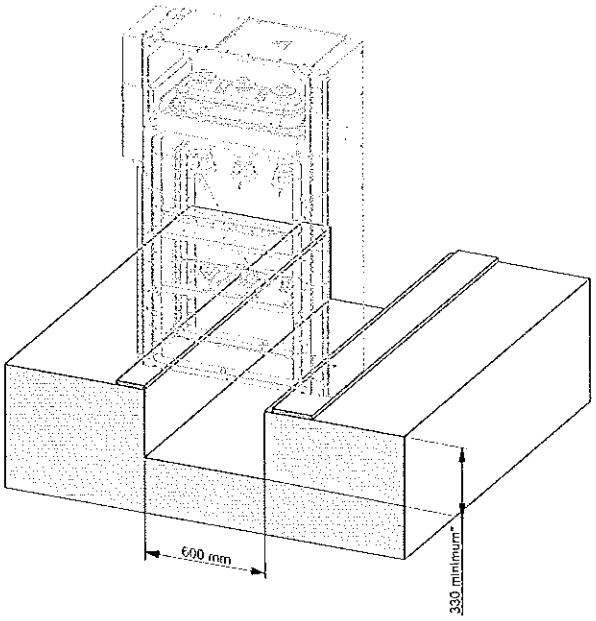
Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

! WARNING

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Dimensions des caniveaux pour performance 12,5 kA/1 s (en mm)

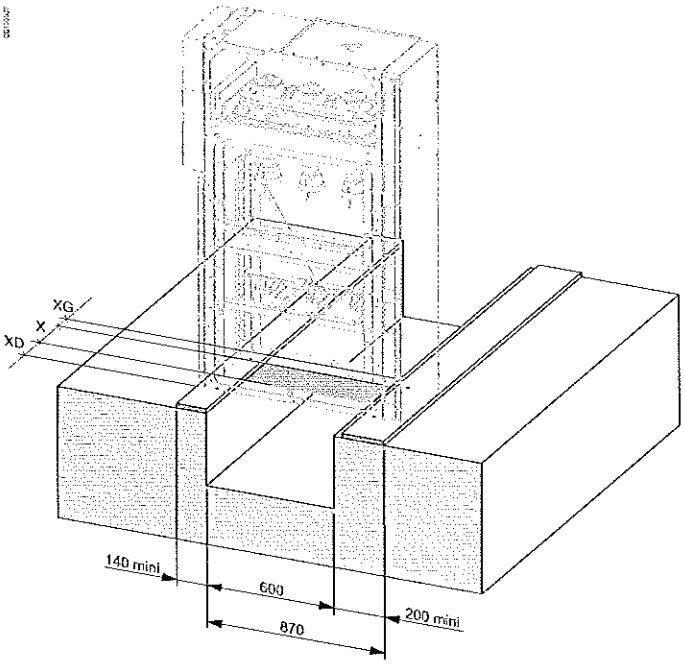
Dimensions of ducts for 12.5 kA/1 s performance (in mm)



1291

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Plan de la zone libre de tout obstacle (in mm) *Area map free of obstructions (in mm)*



Largeur / *Width*	Cellules / *Cubicles*	XG (mm)	X (mm)	XD (mm)
375	Toutes / *All*	57,5	260	57,5
500	GAM Autres / *Other*	57,5 182,5	260 260	182,5 57,5
625	OMC Autres / *Other*	307,5 57,5	260 510	57,5 57,5
750	Toutes / *All*	432,5	260	57,5

1292

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Préparation du sol pour la performance arc interne 12,5 kA/ 1 s

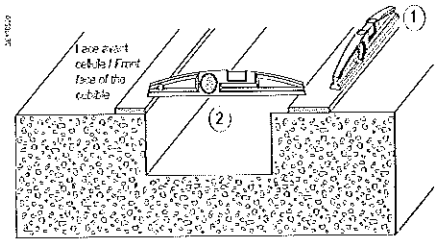
Afin d'obtenir la performance arc interne, la réalisation des sols doit être conforme aux exigences de rectitude et de planéités imposées.
L'utilisation de profils métaliques est conseillée:
- rectitude : 2 mm/ 3 m (Rep.1),
- planéité : 3 mm maximun (Rep.2).

Tous les éléments permettant l'évacuation des gaz (caniveau, cuvelage, etc ...) doivent supporter une pression de 250 Kg/m².

Preparing the floor for the internal arc performance12,5 kA/ 1 s

To obtain the performance arc, implementation of grounds must comply with the requirements of straightness and flatness imposed.
The use of metal angles brackets is recommended.
- *straightness: 2 mm/ 3 m (Rep. 1),*
- *flatness: 3 mm maximun (Rep 2).*

All the elements allowing the evacuation of the gas (duct, casing, etc ...) must be able to bear a load of 250 Kg/m².

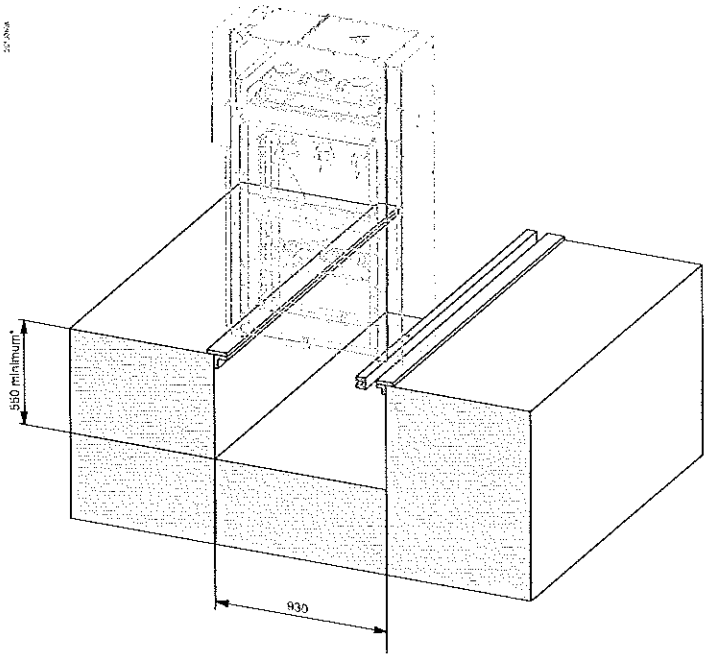


1293

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Dimensions des caniveaux pour la performance arc interne 16 kA/1 s (en mm)

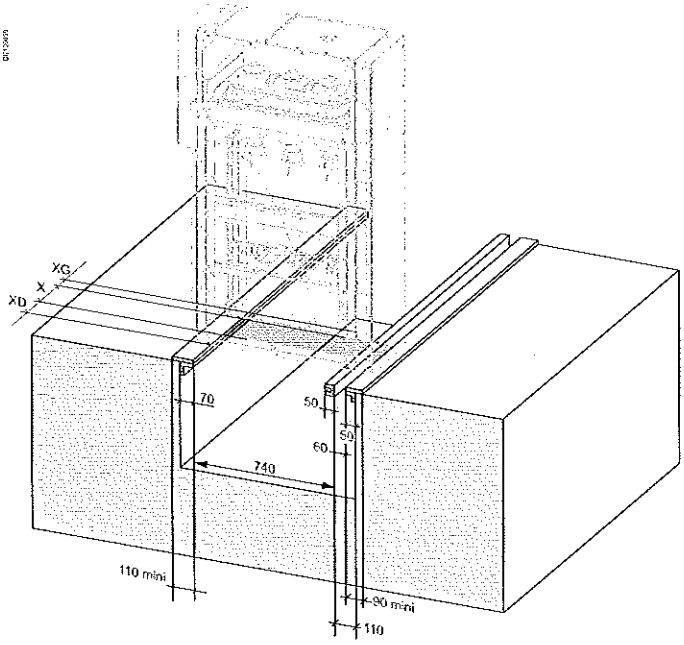
Dimensions of ducts for 16 kA/1 s internal arc performance (in mm)



1294

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Plan de la zone libre de tout obstacle (en mm) *Area map free of obstructions (in mm)*



Largeur / *Width*	Cellules / *Cubicles*	XG (mm)	X (mm)	XD (mm)
375	Toutes / *All*	57,5	260	57,5
500	GAM Autres / *Other*	57,5 182,5	260 260	182,5 57,5
625	QMC Autres / *Other*	307,5 57,5	260 510	57,5 57,5
750	Toutes / *All*	432,5	260	57,5

1295

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Préparation du sol en 16 kA/1 s

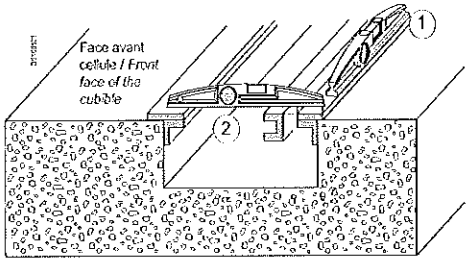
Afin d'obtenir la performance arc interne, la réalisation des sols doit être conforme aux exigences de rectitude et de planéités imposées.
L'utilisation de profils métalliques est conseillée:
- rectitude : 2 mm/ 3 m (Rep.1),
- planéité : 3 mm maximun (Rep.2).

Tous les éléments permettant l'évacuation des gaz (caniveau, cuvelage, etc ...) doivent supporter une pression de 250 Kg/m².

Preparing the floor for 16 kA/ 1 s

To obtain the performance arc, implementation of grounds must comply with the requirements of straightness and flatness imposed.
The use of metal angles brackets is recommended.
- *straightness: 2 mm/ 3 m (Rep. 1),*
- *flatness: 3 mm maximun (Rep.2).*

All the elements allowing the evacuation of the gas (duct, casing, etc. ..) must be able to bear a load of 250 Kg/m².



1296

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Dimensionnement de la profondeur des caniveaux en fonction de la section des câbles et de la performance 12 kA/1s ou 16 kA/1s en evacuation basse (fibre de verre p° 11,14) (ca mai)

Sizing the depth of duct according to the cable section 12 kA/1s or 16 kA/1s performance in evacuation by the bottom (fiberglass p° 11,14) (ca mai)

	630 A								1250 A	
Section de câbles / *cable section* (mm²)	Toutes les cellules sauf... / *All cubicles expect ...*		Autres cellules / *Other cubicles*							
			DMVA	CVM		DM1A-DM1S-DM1W-DMVLA-DMVLD			SM-GAM	DM1A/DMV-A/ DM1-W/DMVL-A/ DMVL-D
	12,5 kA/1s	16 kA/1s	12-16 kA/1s	12,5 kA/1s	16 kA/1s	12,5 kA/1s		16 kA/1s	12-16 kA/1s	12-16 kA/1s
S<120	*330*	*550*	550	330	550	330		550	–	–
120<S<240	*330*	*550*	600	–	–	Opposé au disjoncteur / *opposite to circuit breaker*: 330	Sous le disjoncteur / *under the circuit breaker*: 450	550	–	–
S>400	–	–	–	–	–	–		–	1000	1400

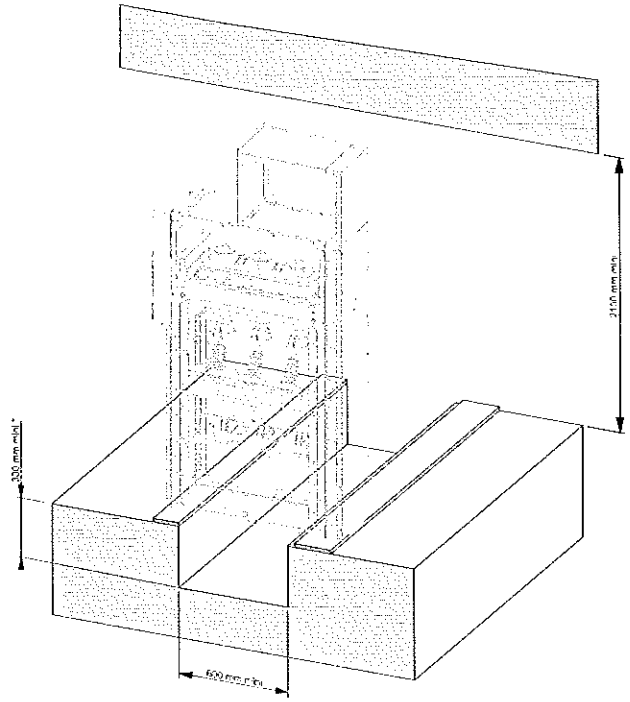
Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Evacuation haute

Upward exhaust

Dimension des cantiveaux pour performance 16 kA/1s et 20 kA/1 s (en mm)

Dimension of ducts for 16 kA/1 s and 20 kA/1 s performance (in mm)



Ce mode permet l'évacuation des gaz et nécessite l'utilisation d'un conduit placé sur le dessus de la cellule. Pour permettre l'évacuation des gaz, l'extrémité du tableau doit être équipé d'une bride d'interface (fournit avec l'équipement), sur laquelle est fixée le conduit d'évacuation (voir le plan de la bride en annexes 1).

This mode enables gases to be ejected and requires the use of a duct situated above the cubicle. To enable the evacuation of gases, the end of the switchboard must be equipped with a coupling flange (supplied by schneier Electric), on wich is fixed on the evacuation duct (see the coupling flange layout in Appendix 1).

1298

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Conduit d'évacuation

Pour permettre l'évacuation des gaz en évacuation haute, les utilisateurs devront installer un conduit à fixer à la bride d'interface.

L'extrémité de ce conduit doit interdire les entrées d'eau, de poussières, d'humidité, d'animaux, etc, tout en permettant l'évacuation des gaz dans une zone dédiée par l'intermédiaire d'un dispositif placé à l'extrémité extérieure du conduit (non fourni).

Evacuation duct

To enable the evacuation of gases by the top, users must install a conduit fixed to the coupling flange.

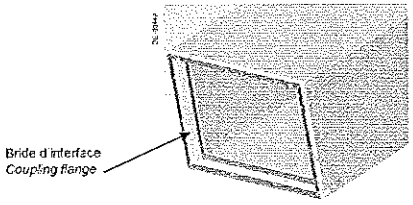
The end of the duct must block water, dust, moisture, animals, etc. from entering and at the same time enable the evacuation of gases into a dedicated area through a device situated at the outer end of the duct (not supplied).

Suggestion de conduit d'évacuation

Le conduit d'évacuation doit être en tôle d'épaisseur suffisante pour résister aux pressions et gaz chauds.

Evacuation duct example

The evacuation duct must be made of metal sheet of sufficient thickness to withstand pressure and hot gases.

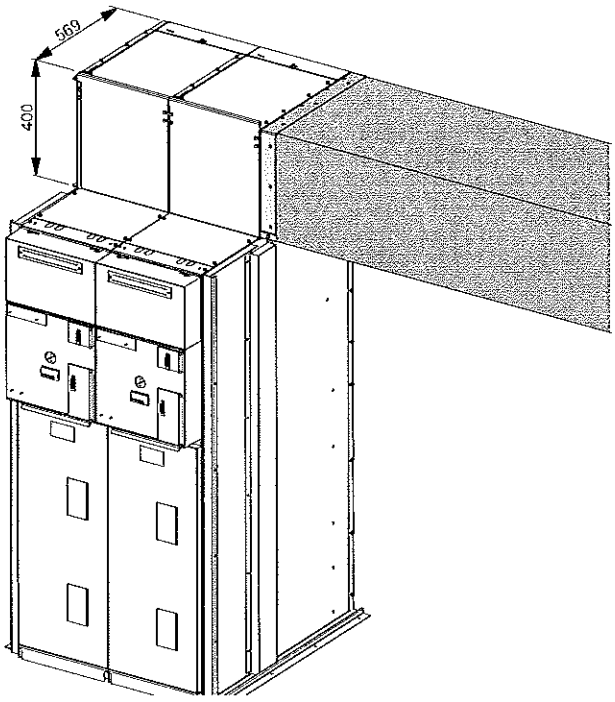


1299

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Exemple en évacuation haute sortie latérale droite

Top evacuation with right side exit example



1300

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Fixation des cellules

Fixing of cubicles

Fixation des cellules entre elles

Les cellules qui composent la poste sont maintenues entre elles par simple boulonnage (visserie livrée avec les cellules). Les vis du jeux de barre doivent être serrées au couple à l'aide d'une clé dynamométrique

Fixing of cubicles to each other

The units are simply bolted together to built the MV switchboard (bolts supplied). Screws of busbars must be tightened with a torque wrench.

Fixation des cellules au sol

Toutes les cellules doivent être fixées avec 4 vis M8, ou des tiges filetées fixées au sol.

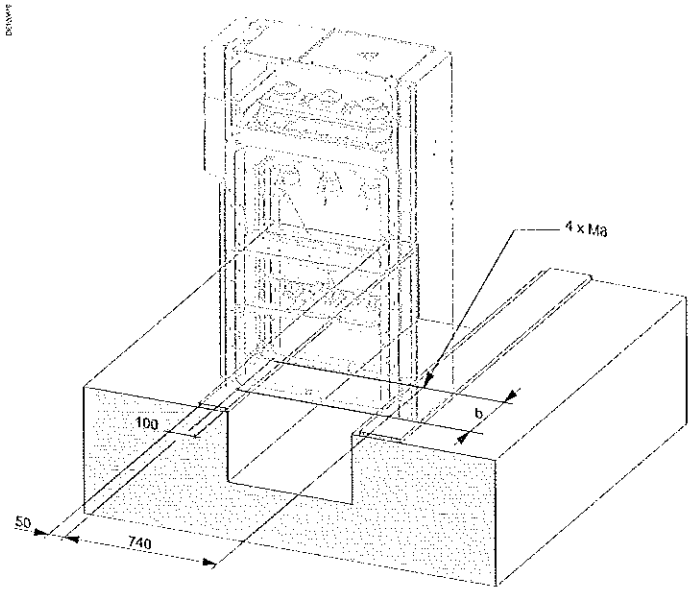
Fixation des cellules on the ground

All cubicles must be secured to the ground with using M8 bolts or screw rods grouted into the ground.

largeur de cellule (mm)	125	375	500	625	750
b (mm)	95	345	470	595	720

Fixation des cellules pour performance 12,5 kA/1 s évacuation basse,16 kA/1 s et 20 kA/1 s évacuation haute (in mm)

Fixing of cubicles for 12,5 kA/1 s downward exhaust ,16 kA/1 s and 20 kA/1 s upward exhaust performance (in mm)

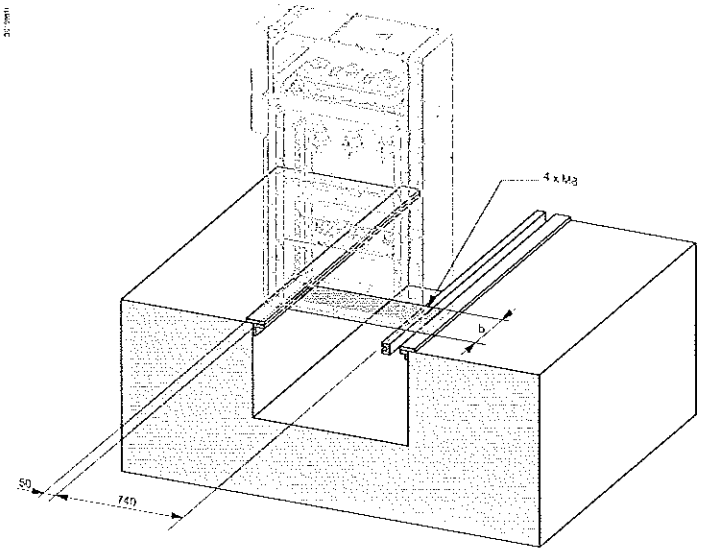


1301

Conditions pour obtenir la performance arc interne
Conditions to obtain the internal arc performance

Fixation des cellules pour performance 16 kA/1 s évacuation basse (en mm)

Fixing of cubicles for 16 kA/1 s downward exhaust performance *(in mm)*



1302

Conditions sévères d'humidité et/ ou pollution du matériel MT
Harsh conditions of moisture and / or pollution of the MV equipment

Les tableaux MT remplissent des fonctions de sécurité et doivent donc être installés conformément à certaines pratiques professionnelles.

Ce document a pour objectif de fournir des consignes d'ordre général afin d'éviter ou de réduire considérablement la dégradation du matériel sur les sites exposés à une forte humidité ou à une pollution importante.

Conditions de service normales pour le matériel MT intérieur

Le matériel MT intérieur comprend des cellules MT modulaires ou des Ring Main Units compactes généralement installées dans des postes préfabriqués avec les transformateurs et l'appareillage BT.

Tous les matériels MT sont conformes aux normes spécifiques et à la norme internationale CEI 62271-1 Appareillage à haute tension - Partie 1 (clauses communes). Cette dernière définit les conditions normales d'installation et d'utilisation d'un tel matériel.

Par exemple, concernant l'humidité, la norme mentionne :

Les conditions d'humidité sont les suivantes :
- la valeur moyenne d'humidité relative mesurée sur une période de 24 h n'excède pas 90 %,
- la valeur moyenne de la pression de la vapeur d'eau mesurée sur une période de 24 h n'excède pas 2,2 kPa.
- la valeur moyenne d'humidité relative mesurée sur une période d'un mois n'excède pas 90 %,
- la valeur moyenne de la pression de la vapeur d'eau mesurée sur une période d'un mois n'excède pas 1,8 kPa.

Occasionnellement, ces conditions peuvent provoquer de la condensation.

Note 1 : La condensation peut survenir dans le cas de variations soudaines de température en période de forte humidité.
Note 2 : Pour supporter les effets d'une forte humidité et de la condensation, tels qu'une interruption de l'isolation ou la corrosion des parties métalliques, il convient d'utiliser l'appareillage spécialement conçu pour de telles conditions et testé en conséquence.
Note 3 : Il est possible de prévenir la condensation en concevant un bâtiment ou une enveloppe spécial, une ventilation et un chauffage adaptés au poste, ou en utilisant un dispositif de déshumidification.

Comme l'indique la norme, la condensation peut aussi survenir occasionnellement dans des conditions normales. La norme poursuit en mentionnant les mesures spéciales susceptibles d'être appliquées aux locaux pour prévenir la condensation (Note 3).

Utilisation dans des conditions critiques

Dans des conditions critiques d'humidité et de pollution, qui dépassent largement les conditions d'utilisation normales mentionnées ci-dessus, le matériel électrique normalement conçu peut subir des dommages à cause de la corrosion rapide des parties métalliques et de la dégradation superficielle des parties isolantes.

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

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

Normal service conditions for indoor MV equipment

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

All MV equipment comply with specific standards and with the IEC 60694 « Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear». The latter defines the normal conditions for the installation and use of such equipment.

For instance, regarding humidity, the standard mentions:

The conditions of humidity are as follows:
- *the average value of the relative humidity, measured over a period of 24 h does not exceed 90 %*
- *the average value of the water vapour pressure, over a period of 24 h does not exceed 2, kPa*
- *the average value of the relative humidity, over a period one month does not exceed 90 %*
- *the average value of water vapour pressure, over a period one month does not exceed 1,8 k Pa*

For these conditions, condensation may occasionally occur.

***Note 1**: condensation can be expected where sudden temperature changes occur in period of high humidity.*
***Note 2**: to withstand the effects of high humidity and condensation, such as a breakdown of insulation or corrosion of metallic parts, switchgear designated for such conditions and tested accordingly should be used*
***Note 3**: Condensation may be prevented by special design of the building or housing, by suitable ventilation and heating of the station or by use of dehumifying equipment.*

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

Use under severe conditions

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

1303

Consignes en conditions sévères d'humidité et/ou pollution
Guidelines in harsh conditions of moisture and / or pollution

Mesures préventives pour limiter les effets de la condensation

Concevez et adapter les ventilations du poste avec précaution

■ Pour réduire les variations de température, maintenez la ventilation du poste au niveau minimum requis afin d'évacuer la chaleur générée par le transformateur.
■ Quand cela est possible, utilisez de la ventilation naturelle plutôt que de la ventilation forcée.
■ Si la ventilation forcée est nécessaire, faites fonctionner les ventilateurs en continu.
■ Si dans le poste, seule la ventilation forcée est possible, alors faites la fonctionner en continu.
■ Placez les ouvertures de ventilation du poste le plus loin possible de la cellule MT.
■ N'ajoutez jamais d'ouvertures de ventilation aux cellules MT.

Évitez les variations de température

■ Installez des résistances anti-condensation à l'intérieur des cellules MT et faites-les fonctionner en continu, i.e. sans commande manuelle ou automatique.
■ Améliorez l'isolation thermique du poste.
■ Evitez que le transformateur soit dans le même local que l'appareillage MT.
■ S'il est nécessaire de chauffer le poste, assurez-vous que le système de régulation de la température empêche les variations brusques de température ou bien laissez fonctionner le chauffage en continu.
■ Éliminez les courants d'air froids provenant des caniveaux pour câbles, des dessous de portes, etc..

Éliminez les sources d'humidité dans le voisinage du poste

■ Empêchez la prolifération des plantes autour du poste.
■ Réparez les fuites dans le toit du poste.
■ Empêchez l'humidité provenant des caniveaux pour câbles de pénétrer dans les cellules MT.

Installez un système de climatisation

■ La climatisation est le moyen le plus sûr pour maîtriser l'humidité et la température.

Assurez-vous que le câblage est conforme aux règles applicables

■ Prêtez une attention particulière au positionnement des blindages, des écrans de répartition de champs et des écrans semi-conducteurs.
■ Dans la mesure du possible, utiliser des extrémités de câbles de technologie à froid, mais il faut s'assurer qu'elles sont correctement installées.

Mesures préventives pour limiter les effets de pollution

■ Équipez les ouvertures de ventilation du poste de grilles de type chevron pour limiter la pénétration de la poussière et de la pollution.
■ Maintenez la ventilation du poste au niveau minimum requis pour que l'évacuation de la chaleur générée par le transformateur limite la pénétration de poussière et de pollution.
■ Utilisez des cellules MT avec un degré de protection (IP) suffisamment élevé.
■ Utilisez des systèmes de climatisation avec filtres pour limiter la pénétration de la poussière et de la pollution.
■ Nettoyez régulièrement toutes les traces de pollution des parties métalliques et des parties isolantes.

Preventive measures to limit the effects of condensation

Carefully design or adapt substation ventilation:

■ *Keep substation ventilation to the minimum required for evacuation of transformer heat to reduce temperature variations*
■ *Use natural ventilation rather than forced ventilation whenever possible.*
■ *If forced ventilation is required, run fans continuously*
■ *If there is only and forced ventilation mode switch in on continuously.*
■ *Locate the substation ventilation openings as far as possible from the MV cubicle.*
■ *Never add ventilation openings to MV cubicles.*

Avoid temperature variations

■ *Install anti-condensation heaters inside MV cubicles and let them run continuously, i.e. without automatic or manual control.*
■ *Improve the fermal insulation of the substation.*
■ *Avoid the transformer is in the same location as the MV switchgear*
■ *If heating is required, make sure the temperature regulation system avoids large temperature swings or leave heating on continuously.*
■ *Eliminate cold air drafts cable trenches, under doors, etc..*

Eliminate sources of humidity in the substation environment

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

Install an air conditioning system

■ *Air conditioning is the surest way of controlling humidity and temperature.*

Make sure cabling is in accordance with applicable rules

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

Preventive measures to limit the effects of pollution

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

1304

Ventilation
Ventilation

Dimensionner les ouvertures de ventilation

Méthode de calcul

Il existe un certain nombre de méthodes pour estimer la taille requise des ouvertures de ventilation des postes, soit pour la conception de nouveaux postes, soit pour l'adaptation de postes existants qui ont connu des problèmes de condensation.

Méthode de base

Cette méthode est fondée sur la dissipation de puissance du transformateur (effet de joule).
Les surfaces requises pour les ouvertures de ventilations S et S' peuvent être estimées en utilisant les formules suivantes :

$$S = \frac{1,8 \times 10^{-2} P}{\sqrt{H}} \quad \text{et} \quad S' = 1,1 \times S$$

Où :
S = surface de l'ouverture de ventilation inférieure (entrée d'air) [m²] (surface de la grille déduite).
S' = surface de l'ouverture de ventilation supérieure (sortie d'air) [m²] (surface de la grille déduite).
P = puissance dissipée totale [W]. P est la somme de la puissance dissipée par :
- le transformateur (à vide et à cause de la charge),
- l'appareillage BT,
- l'appareillage MT.

H = hauteur entre les points du milieu des ouvertures de ventilations [m].

Sizing the ventilation openings

Calculation methods

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

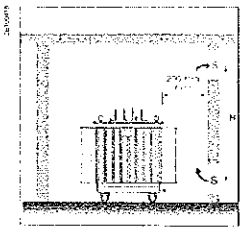
Basic method

This method is based on transformer dissipation.
The required ventilation opening surface areas S and S' can be estimated using the following formulas.

$$S = \frac{1,8 \times 10^{-2} P}{\sqrt{H}} \quad \text{and} \quad S' = 1,1 \times S$$

Where :
S= lower (air entry) ventilation opening area [m²] (grid surface deducted)
S'= upper (air exit) ventilation opening area [m²] (grid surface deducted).
P= total dissiped power [W]. P is the sum of the power dissipated by:
- *the transformer (dissipation at no load and due to load)*
- *the LV switchgear*
- *the MV switchgear.*

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



Note : Cette formule est valable pour une température moyenne annuelle de 20 °C et une altitude maximum de 1000 m.

Exemple :
Dissipation de puissance du transformateur = 7970 W
Dissipation de puissance de l'appareillage BT = 750 W
Dissipation de puissance de l'appareillage MT = 300 W
La hauteur entre les points du milieu des ouvertures de ventilation est égale à 1,5 m.

Calcul :
Puissance dissipée
P = 7970 + 750 + 300 = 9020 W

$$S = \frac{1,8 \times 10^{-2} P}{\sqrt{1,5}} = 1,32 \text{ m}^2$$

et
S'= 1,1 x 1,32= 1,46 m²

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

Example:
Transformer dissipation= 7970 W
Lv switchgear dissipation= 750 W
MV switchgear dissipation= 300 W
The height between ventilation opening mid-points is 1,5 m.

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

$$S = \frac{1,8 \times 10^{-2} P}{\sqrt{1,5}} = 1,32 \text{ m}^2$$

and
S'= 1,1 x 1,32= 1,46 m²

1305

Ventilation
Ventilation

Méthode plus complète

Une autre possibilité est la formule suivante basée sur divers aspects de la conception du poste.

$$S = \frac{(P - 2{,}4 * \sum_i (K_i * S_i) * T}{417 * G \sqrt{H} * T^{1,5}} \quad \text{et} \quad S' = 1{,}1 \times S$$

Où :
S = surface de l'ouverture de ventilation inférieure (entrée d'air) [m²].
S' = surface de l'ouverture de ventilation supérieure (sortie d'air) [m²] (surface de la grille déduite).
P = puissance dissipée totale [W]. P est la somme de la puissance dissipée par :
- la transformateur (à vide et à cause de la charge).
- l'appareillage BT.
- l'appareillage MT.

Si = surface de l'enveloppe i [m²].
Ki = coefficient de transmission de la surface i [W/m2K].
- k = 7 pour la tôle acier,
- k = 3 pour 10 cm de béton et 2,5 pour 20 cm,
- k = 0 pour le sol (pas de transmission de chaleur par le sol).

T = type d'enveloppe (hausse de la température du transformateur) [k].
G = coefficient de la grille
- G = 0,28 à 0,77 pour les grilles de type chevron (0,38 pour des chevrons simples à 90 °C)
- G < 0,2 pour les types les plus complexes comme les grilles à chicanes profilées.
- G autour de 0,6 pour la tôle perforée de trous rectangulaires

H = hauteur entre les points du milieu des ouvertures de ventilations [m].

More complete method

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

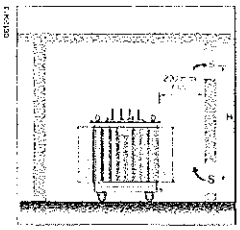
$$S = \frac{(P - 2.4 * \sum_i (K_i * S_i) * T}{417 * G \sqrt{H} * T^{1,5}} \quad \textit{and } S' = 1.10 * S$$

Where:
S=lower (air entry) ventilation opening area [m²]
S'= upper (air exit) ventilation opening area [m²].
P= total dissipated power [W]. P is the sum of the power dissipated by:
- *the transformer (dissipation at no load and due to load)*
- *the LV switchgear*
- *the MV switchgear.*

Si= area of enclosure surface i [m²]
Ki= transmission coefficient of surface (W/m2K).
- *k= 7 for steel sheets*
- *k= 3 for 10 cm and 2,5for 20 cm of concrete,*
- *k= 0 for the ground (no heat transmission throught the ground)*

T= class of enclosure (transformer temperature rise) [k]
G= grid coefficient
- *G= 0.28 to 0.77 for chevron blade louvers (0.38 for 90 °simple chevron)*
- *G < 0.2 for more complex types such as overlapped C beams*
- *G around 0.6 for punched sheet with rectangular holes*

H= height between ventilation opening mid–points [m].



1306

Ventilation
Ventilation

Méthode plus complète (suite)

Note : Cette méthode donne des surfaces des ouvertures de ventilation plus petite que celles obtenues avec la méthode de base car elle prend en compte la dissipation qui passe par les murs, le toit et les portes.

Exemple :
Dissipation de puissance du transformateur = 7970 W
Dissipation de puissance de l'appareillage BT = 750 W
Dissipation de puissance de l'appareillage MT = 300 W
La surface du poste se décompose comme suit :
- 14,6 m² de murs en béton (10 cm d'épaisseur),
- 7 m² de toit en béton (10 cm d'épaisseur),
- 6 m² de portes métalliques.

L'enveloppe est de catégorie 10 K.
La grille de ventilation est de type grille en chevron (G = 0,4).
La hauteur entre les points du milieu des ouvertures de ventilation est égale à 1,5 m.

Calcul :
Puissance dissipée
P = 7970 + 750 + 300 = 9020 W

$$\sum_i (K_i * S_i) = 14{,}6*3+7{,}0*3+6{,}2*7 = 103{,}2\ W/K$$

$$S = \frac{(9020 - 2{,}4*103{,}2*10)}{417*0{,}4*\sqrt{1{,}5*10^{15}}} = 0{,}99\ m^2$$

et S' = 1,1 x 0,99 = 1,09 m²

More complete method (continued)

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

Example:
Transformer dissipation= 7970 W
Lv switchgear dissipation= 750 W
MV switchgear dissipation= 300 W
The substation area is made up of
- *14.6 m² of concrete walls (10 cm thick)*
- *7.0 m² of concrete roof (10 cm thick)*
- *6.2 m² of metallic doors*

The enclosure class is 10 K
The ventilation grid is of the chevron louver type (G= 0.4)
The height between ventilation opening mid- points is 1,5 m.

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

$$\sum_i (K_i * S_i) = 14{,}6*3+7{,}0*3+6{,}2*7 = 103{,}2\ W/K$$

$$S = \frac{(9020 - 2{,}4*103{,}2*10)}{417*0{,}4*\sqrt{1{,}5*10^{15}}} = 0{,}99\ m^2$$

and S' = 1,1 x 0,99 = 1,09 m²

Essai

Les méthodes énoncées ci-dessus peuvent être utilisées pour estimer la taille requise des ouvertures de ventilation du poste, toutefois les meilleurs résultats sont obtenus en procédant à des essais.

Pour les nouveaux postes, les essais doivent être effectués par le fabricant du poste afin de s'assurer que le système de ventilation fourni n'est pas surdimensionné.

Pour les nouveaux postes existant sujets à des problèmes de condensation, les essais servent à déterminer s'il est possible de réduire les surfaces des ouvertures de ventilation sans excéder les limites maximum de hausse de température du transformateur dans les pires conditions possibles.

Testing

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

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

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

1307

Ventilation
Ventilation

Emplacement des ouvertures de ventilation

Ventilation opening locations

Pour favoriser l'évacuation de la chaleur générée par le transformateur via la convection naturelle, les ouvertures doivent être placées en haut et en bas du mur près du transformateur.
La chaleur dissipée par le tableau MT est négligeable.
Pour éviter les problèmes de condensation, les ouvertures de ventilation du poste doivent être situées le plus loin possible du tableau.

To facilitate evacuation of the heat produced by the transformer via natural convection, ventilation openings should be located at the top and bottom of the wall near the transformer.
The heat dissipated by the MV switchboards is negligible
To avoid condensation problems, the substation ventilation openings should be located as far as possible from the switchboard.

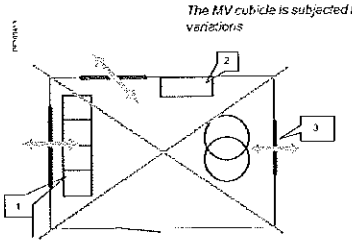
Poste MT/BT «sur ventilé»

La cellule MT est soumise à des variations de températures soudaines.

«Over ventilated MV/LV substation»

The MV cubicle is subjected to sudden temperature variations

1 : tableau MT
2 : tableau BT
3 : ventilation Haute et Basse



1: MV switchboard
2: LV switchboard
3: Upper and Lower ventilations

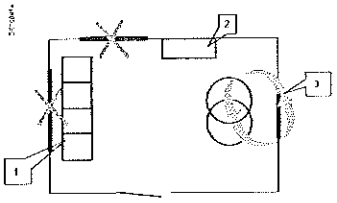
Poste avec ventilation adaptée

La cellule MT n'est plus soumise à des variations de températures soudaines.

Substation with adapted ventilation

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

1 : tableau MT
2 : coffret BT
3 : ventilation Haute et Basse



1: MV switchboard
2: LV enclosure
3: High and Low ventilations

1308

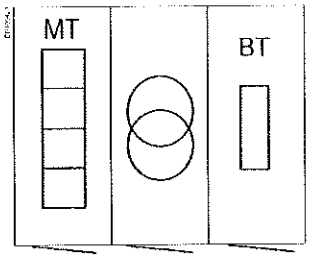
Ventilation
Ventilation

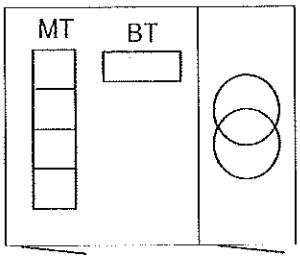
Poste avec ventilation adaptée (suite)

Si le tableau MT est séparé du transformateur, la pièce où se trouve le tableau requiert une ventilation minimale pour assécher l'humidité susceptible de pénétrer.

Substation with adapted ventilation (continued)

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



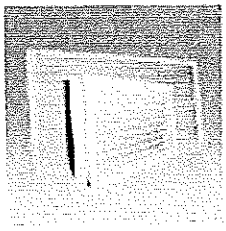


Type d'ouvertures de ventilation

Pour limiter l'entrée de poussières, de pollution, d'embruns, etc ... les ouvertures de ventilation du poste doivent être équipées de grilles de type chevron.
Vérifiez toujours que les grilles sont orientées dans la bonne direction.

Type of ventilation openings

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



Ventilation de la cellule MT

Tout besoin de ventilation naturelle est pris en compte par le fabricant au moment de la conception des cellules MT. Il ne faut jamais ajouter les ouvertures de ventilation au modèle d'origine.

MV cubicles ventilation

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

1304

Température
Temperature

Généralités

General

Les variations de températures dans des conditions de fortes humidités sont sources de condensation.

The temperature variations lead to condensation under high humidity conditions.

Variations de température à l'intérieur des cellules

Pour limiter les variations de températures, installez toujours des résistances anti-condensations à l'intérieure des cellules MT si l'humidité relative moyenne reste élevée pendant un laps de temps important.
Les résistances doivent fonctionner sans interruption, 24 heures sur 24 pendant toute l'année.

Temperature variations inside cubicles

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

! ATTENTION

RISQUE DE DETERIORATION DES CELLULES
- Ne connectez JAMAIS les résistances à un système de régulation de température.
- Assurez-vous que les résistances offrent une durée de service adéquate (en général les versions standard suffisent).

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

! CAUTION

HAZARD OF DAMAGE TO CUBICLES
- *NEVER connect the resistance to a temperature control or regulation system.*
- *Make sure the heaters offer an adequate service life (standard version are generally sufficient).*

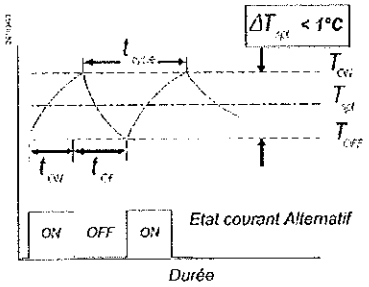
Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

Variations de température à l'intérieur du poste

Pour limiter les variations de température à l'intérieur du poste, il est possible de prendre les mesures suivantes :
- Appliquez les mesures décrites dans le chapitre Ventilation.
- Améliorez l'isolation thermique du poste pour réduire les effets des variations de la température extérieure sur la température à l'intérieure du poste.
- Si possible, évitez de chauffer le poste. Toutefois, s'il est nécessaire de le chauffer, assurez-vous que le système de régulation et/ou le thermostat sont suffisament précis, et conçus pour éviter les variations brutales de températures (i.e pas supérieures à 1 °C).

Temperature variations inside the substation

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



Si un système de régulation de température précis n'est pas disponible, laissez fonctionner le chauffage en permanence, 24 heures sur 24 pendant toute l'année.

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

1310

Température
Temperature

Rappel

Recommandation tenue à l'environnement.
Sous certaines conditions climatiques, le phénomène de condensation peut se produire.
Il est possible par des moyens simples d'améliorer le comportement des postes MT et de minimiser le risque d'apparition de condensation et par conséquent de phénomènes d'effluves.
Trois facteurs principaux peuvent être à l'origine du phénomène :
- l'architecture du poste (dimension et remplacement des ventilations, la nature des matériaux utilisés),
- l'environnement climatique du MT/BT (zone très humide, brouillard, précipitation, orientation et pollution),
- la technologie et/ou mise en oeuvre des extrémités des câbles.

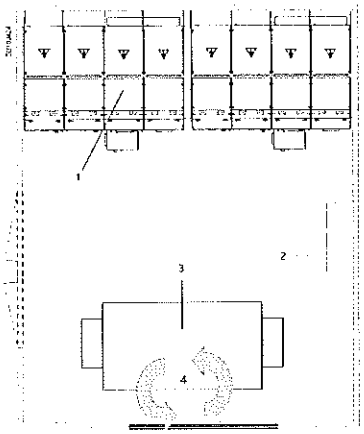
Reminder

Recommandation for environmental withstand.
Under certain climatic conditions, the condensation phenomenon may occur.
By simple means it is possible to enhance the behavior of MV substations and to minimize the risk of appearance of condensation and thus of corona discharge phenomena.
Three main factors may be responsible for this phenomenon:
- *substation architecture (dimension and replacement of ventilation systems, type of materials used)*
- *climatic environment of MV/LV (very damp area, fog, precipitation, orientation and pollution)*
- *technology and/or implementation of cable ends.*

Détail de l'environnement

Environmental details

1 : tableau MT
2 : coffret BT
3 : transformateur
4 : zone de ventilation haute et basse



1: MV switchboard
2: LV enclosure
3: transformer
4: ventilation area top and bottom

Remèdes

Architecture du poste

Adapter la section des ventilations à la puissance dissipée dans le poste pour minimiser les écarts de température.
Supprimer les ventilations dans l'environnement proche du tableau modulaire MT.
Favoriser une ventilation adaptée (hautes et basses) par convection autour du transformateur.

Environnement du poste HT/BT

Procéder à l'étanchéité du poste et des fosses à câbles.
Prévoir des ventilations de type chicane pour limiter les pénétrations directes.
Installer des résistances anti–condensation dans les cellules.

Extrémitées des câbles

La mauvaise mise en oeuvre d'une extrémité des câbles de technologie à froid entraînera des contraintes diélectriques qui généront aussi le phénomène d'effluves dans des conditions sévères.

Solutions

Substation architecture

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

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.

Cables ends

Incorrect implementation of cold technology cables ends will result in dielectric stresses that will also generate the corona discharge phenomenon in harsh conditions

1311

Encombrements et masses
Overall dimensions and weights

Type de cellule *Type of cubicle*	Hauteur (mm) *Height (mm)*	Largeur (mm) *Width (mm)*	Profondeur (mm) *Depth (mm)*	Masse (kg) *Weight (kg)*
IM,IMB	1600 (1)	375/500	1030	130/140
IMC	1600 (1)	500	1030	210
PM, QM, QMB	1600 (1)	375/500	1030	140/160
DMC	1600 (1)	625	1030	190
CVM	2050	750	1030	400
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D	1600 (1)	750	1115	410
DM1-S	1600 (1)	750	1230	350
DMV-A, DMV-D	1695 (1)	625	1030	350
DMV-S	1600 (1)	625	1030	270
CM	1600 (1)	375	1030	200
CM2	1600 (1)	500	1030	220
GBC-A, GBC-B	1600	750	1030	300
NSM-cables, NSM-busbars	2050	750	1030	270
GIM	1600	125	930	40
GEM (2)	1600	125	930/1060 (3)	40/45
GBM	1600	375	1030	130
GAM2	1600	375	1030	130
GAM	1600	500	1030	170
SM	1600 (1)	375/500 (4)	1030	130/160
TM	1600	375	1030	210
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z (1250 A)	1600	750	1115	430

Ajouter à la hauteur :

(1) 450 mm, si caisson contrôle pour protection et contrôle-commande. Pour avoir un tableau homogène, toutes les cellules (excepté GIM et GEM) peuvent recevoir un caisson contrôle.
(3) suivant la configuration des jeux de barres de la cellule VM6, deux types de gaines d'extension sont possibles :
- *si extension d'une cellule VM6 DM12 ou DM23, prendre la gaine de profondeur 1060 mm*
- *pour toutes les autres cellules VM6, prendre la profondeur de 920 mm.*

(4) pour la cellule 1250 A.

Add to height:

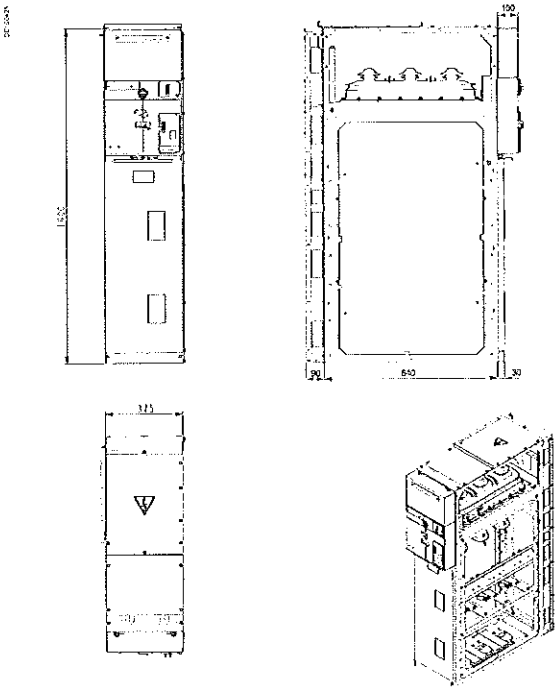
(1) 450 mm for low-voltage enclosures for control/monitoring and protection functions. To ensure uniform presentation, all units (except GIM and GEM) may be equipped with low-voltage enclosures
(3) depending on the busbar configuration in the VM6 unit, two types of extension units may be used
- *to extend a VM6 DM12 or DM23 unit, use an extension unit with a depth of 1060 mm*
- *for all other VM6 units, a depth of 920 mm is required.*

(4) for the 1250 A unit.

1312

Dimensions des cellules
Cubicles dimensions

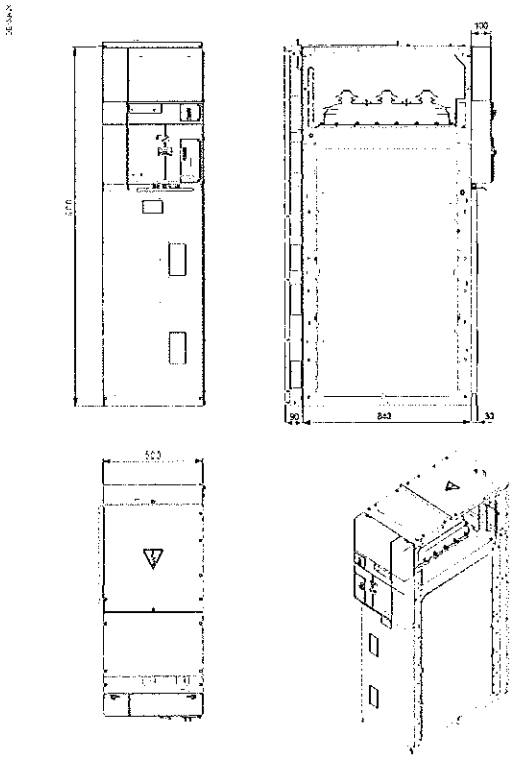
Cellule de largeur 375 — *Cubicle width 375*



1313

Dimensions des cellules
Cubicles dimensions

Cellule de largeur 500 — *Cubicle width 500*

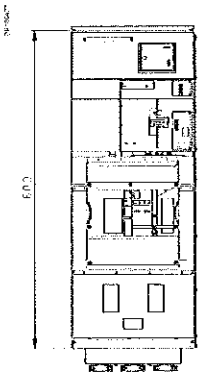


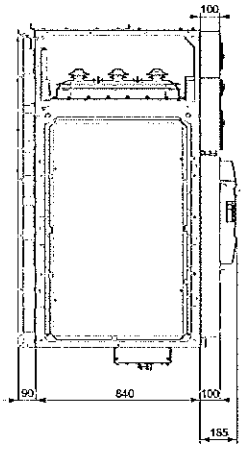
1314

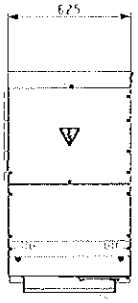
Dimensions des cellules
Cubicles dimensions

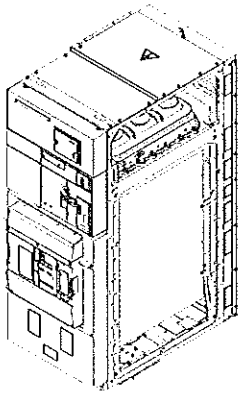
Cellule de largeur 625

Cubicle width 625





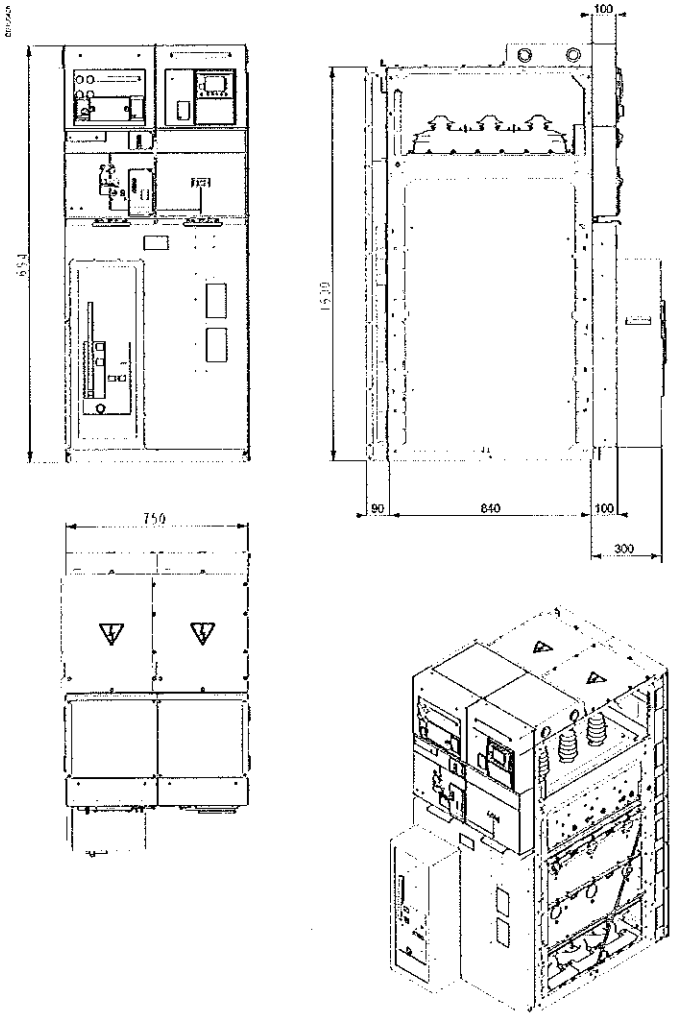




1315

Dimensions des cellules
Cubicles dimensions

Cellule de largeur 750 — *Cubicle width 750*



1316

Fin de vie et préservation environnementale

End of life and environmental conservation

Préservation environnementale
Environmental conservation

Présentation du produit

La gamme **SM6-24** a pour principale fonction la commutation et la coupure des réseaux de 1 kV à 24 kV.
Détail de la gamme : jusqu'à 24 kV (Ur), 630/1250 A (Ir) 25 kA/1 s (Ik/tk), et tenue à l'arc interne à 50/60 Hz de 12,5 kA/1 s, 16 kA/1 s et 20 kA/1 s.
Les produits représentatifs utilisés pour l'analyse sont : IM & QM (sans fusibles), DM1-A et DMV-A.
Les impacts environnementaux des produits référencés sont représentatifs des impacts des autres produits de la gamme qui sont développés avec la même technologie.
L'analyse environnementale a été effectuée en conformité avec la norme **ISO 14040** «Management environnemental : Analyse du cycle de vie - Principes et cadre».
Cette analyse prend en compte les étapes du cycle de vie du produit.

Product overview

*The main function of the **SM6-24** range is to switching and breaking from 1kV to 24kV*

This range consists of: up to 24kV (Ur), 630/1250A (Ir) 25kA/1s (Ik/tk), and 12,5 kA/1s, 16 kA/1s and 20 kA/1 s Internal Arc Withstand at 50/60 Hz
The representative product used for the analysis are: IM & QM (without fuses), DM1-A, and DMV-A.
The environmental impacts of this referenced product are representative of the impacts of the other products of the range which are developed with the same technology.
*The environmental analysis was performed in conformity with **ISO 14040** "Environmental management. Life cycle assessment – Principle and framework"*
This analysis takes the stages in the life cycle of the product into account.

Fabrication

La gamme **SM6-24** est fabriquée sur un site de production Schneider Electric bénéficiant d'un système de management environnemental certifié ISO 14001.

Manufacturing

*The **SM6-24** range is manufactured at a Schneider Electric production site on which an ISO 14001 certified environmental management systemhas been established.*

Distribution

Le poids et le volume des emballages ont été réduits, conformément à la directive de l'Union Européenne sur les emballages.
L'emballage IM & QM pèse 7 kg. Il est constitué d'une palette en bois (4,8 kg), de carton (1,6 kg), de clous (0,4 kg), de polystyrène (0,1 kg), d'un cerclage (0,1 kg).
L'emballage DMV-A pèse 12 kg. Il est constitué d'une palette en bois (8,6 kg), de carton (2 kg), de clous (0,8 kg), de polystyrène (0,2 kg), d'un cerclage (0,4 kg).
L'emballage DM1-A pèse 12,5 kg. Il est constitué d'une palette en bois (8,7 kg), de carton (2,2 kg), de clous (0,8 kg), de polystyrène (0,4 kg), d'un cerclage (0,4 kg).
Les flux de distribution du produit ont été optimisés par l'implantation de centres de distributions locaux proches des zones de marché.

Distribution

The weight and volume of the packaging have been reduced, in compliance with the European Union's packaging directive.
The IM & QM packaging weight is 7-kg. It consists of wooden pallet (4,8kg), carton (1,6kg), nails (0,4kg), polystyrene (0,1kg), band strapping (0,1kg).
The DMV-A packaging weight is 12-kg. It consists of wooden pallet (8,6kg), carton (2kg), nails (0,8kg), polystyrene (0,2kg), band strapping (0,4kg)
The DM1-A packaging weight is 12,5-kg. It consists of wooden pallet (8,7kg), carton (2,2kg), nails (0,8kg), polystyrene (0,4kg), band strapping (0,4kg).
The product distribution flows have been optimised by setting up localdistribution centres close to the market areas.

1317