



Distribution HTA jusqu'à 24 kV

Transformateurs - Tableaux SM6 & RM6

Catalogue 2020

Tableaux HTA

Introduction

Nos atouts pour vous servir.....	A2
Présentation des gammes SM6 et RM6.....	A7

SM6

Tableaux à isolement dans l'air et coupure dans le gaz SF6 ou le vide

Présentation	B2
Caractéristiques générales.....	B4
Unités fonctionnelles	B14
Commandes	B28
Parafoudres	B33
Transformateurs de mesure.....	B34
Fusibles	B38
Verrouillages.....	B42
Raccordement	B44
Installation	B46
Offre référencée ⓘ	B58

RM6

Tableaux à isolation intégrale - Isolement et coupure dans le gaz SF6

Présentation	C2
Caractéristiques générales.....	C4
Modules fonctionnels conformes NF C13-100.....	C10
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200.....	C14
Autres modules fonctionnels conformes NF C13-200.....	C28
Commandes	C30
Transformateurs de mesure.....	C32
Tores	C36
Fusibles	C37
Accessoires	C38
Verrouillages.....	C40
Raccordement	C42
Installation	C46
Offre référencée ⓘ	C52

Protection et contrôle-commande

Relais de protection	D2
Protection Arc Flash.....	D20
Détecteurs de défaut.....	D22
Autres fonctions et accessoires	D26
Système de téléconduite de réseau	D34
Système de reconfiguration de boucles.....	D44

Transformateurs

Aspects réglementaires

La réglementation EcoDesign EU548-2014.....	E2
---	----

Transformateurs de distribution huile - Minera

Présentation	E4
Abaisseurs A0Ck/Bk - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2015	E6
Abaisseurs AA0Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2021	E8

Transformateurs de distribution secs - Trihal

Présentation	E10
Abaisseurs A0Bk/Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2015	E12
Abaisseurs AA0/Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2021	E14

Autres transformateurs

Transformateurs de puissance.....	E16
Transformateurs pour applications spécifiques	E17

Monitoring des équipements

Solutions connectées et services associés	F2
Les composants de surveillance continue.....	F12

Services au parc et formations

Services au parc	G2
Formation	G12

Chapitre A



Tableau HTA : introduction

Nos atouts pour vous servir

L'expérience d'un leader mondial	A2
Nos principales références.....	A3
Le souci de l'environnement.....	A4
La certification ISO 9001	A5
Des services associés.....	A6

Présentation des gammes SM6 et RM6

Les normes de construction.....	A7
Domaines d'application	A8
Aide au choix.....	A10
Panorama des unités fonctionnelles SM6.....	A12
Panorama des unités fonctionnelles RM6	A14
Panorama des unités fonctionnelles homologuées NF C13-100.....	A15

L'expérience d'un leader mondial

Depuis plus de 50 ans, vous bénéficiez de l'expérience de Schneider Electric en unités fonctionnelles préfabriquées et depuis 40 ans, de la technique de coupure dans le SF6, pour votre appareillage Moyenne Tension.

- Cette expérience permet aujourd'hui à Schneider Electric de proposer une gamme complémentaire de unités fonctionnelles disjoncteurs à coupure dans le vide jusqu'à 24 kV et des unités fonctionnelles à tenue à l'arc interne afin d'assurer la sécurité des personnes conformément à la norme CEI.
- C'est donc pour vous l'avantage d'une expérience unique, celle d'un leader mondial avec plus de 5 000 000 unités fonctionnelles Moyenne Tension installées dans le monde.
- Mettre cette expérience à votre service et rester à l'écoute de vos besoins, tel est l'esprit de partenariat actif que nous souhaitons développer, en mettant à votre disposition les gammes SM6 et RM6.
- Aujourd'hui, les gammes SM6 et RM6 offrent un large panel de fonctionnalités. Equipées d'appareillages à coupure dans le SF6 ou dans le vide, ces équipements ont une durée de vie de 30 ans.
- Ces unités fonctionnelles permettent de réaliser tout poste Moyenne Tension jusqu'à 24 kV, par juxtaposition de différentes fonctions.
- Fruit d'une longue réflexion sur vos besoins actuels et à venir, les unités fonctionnelles SM6 et RM6 vous font bénéficier de tous les avantages d'une technologie moderne et éprouvée.

Une longue expérience

1975 / 76 Première utilisation de l'hexafluorure de soufre SF6 dans un interrupteur MT pour poste de transformation MT/BT.



VM6 (1975)



Fluomatic F500 (1976)

1983 / 85 Commercialisation des premiers tableaux compacts à isolation intégrée.



RM6 (1983)



Kit 27 (1985)

1987 / 91 Deuxième génération de unités fonctionnelles modulaires SF6.



SM6 (1991)



Fluokit M24 (1987)

1993 Evolution de la gamme Fluokit M24



1994 / 95 Troisième génération de tableaux compacts.



RM6



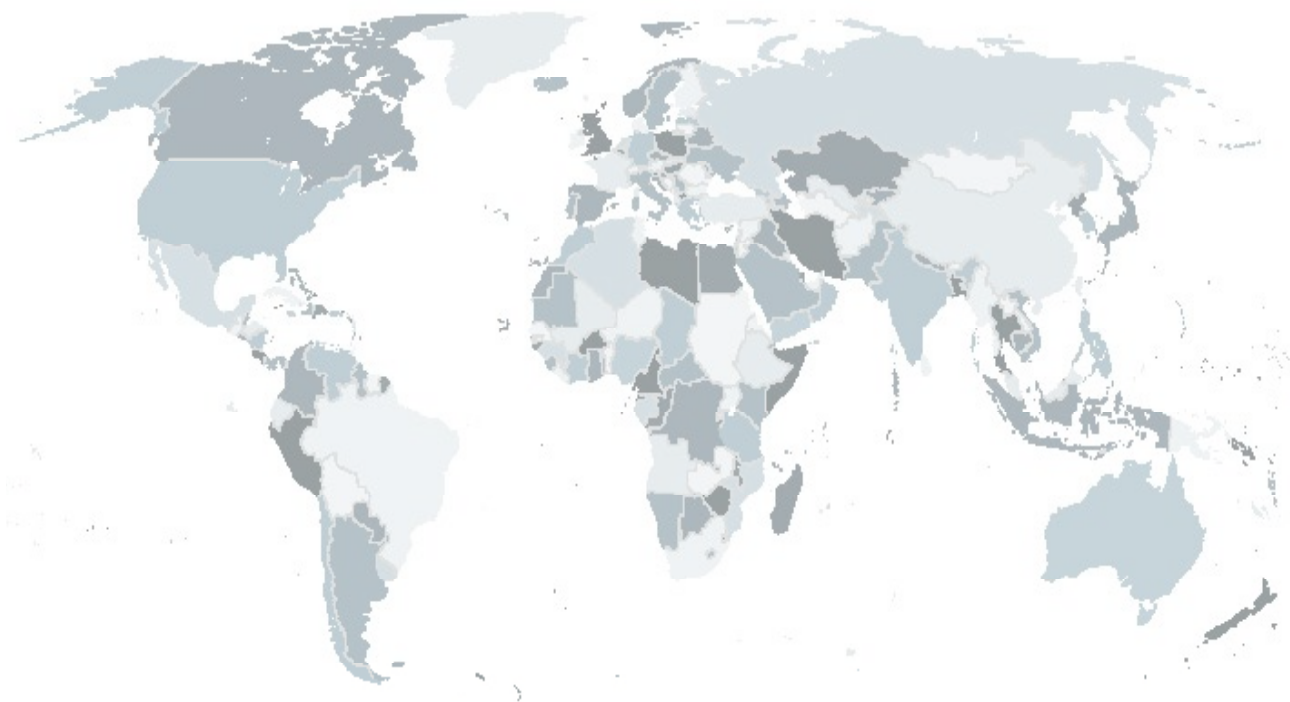
FBX

1998 Création du disjoncteur 630 A pour la protection de ligne, avec relais intégré et commercialisation d'une gamme de RM6 extensible sur site.

2011 Création de l'offre RM6 Free Combination.

2015 Lancement de l'offre RM6 conforme à la norme NF C13-100.

Nos principales références



Amérique du Sud & Pacifique

- Argentine : Aluminio Argentino Saic SA
- Brésil :
 - Michelin Campo Grande, Rio de Janeiro
 - TIM Data Center, São Paulo
 - Light Rio de Janeiro
 - hôpital Oswaldo Cruz, São Paulo
 - CELESC, Santa Catarina
 - PETROBRAS, Rio de Janeiro
 - Guarulhos International airport, Sao Paulo
 - CEMIG, Minas Gerais
- Chili : métro de Santiago
- Cuba : hôtel Cohiba, La Havane
- France :
 - aéroport de Lamentin, CCIM, Martinique
 - Centre Spatial, Kourou, Guyane
 - EDF, Guyanne
 - Tahiti Electricity
- Mexique : métro de Mexico
- République Dominicaine : hôtel Iberostar, Bavaro

Europe

- Allemagne : Bayernwerke
- Belgique :
 - aéroport de Zaventem
 - centre informatique de Krediebank
- Electrabel
- Espagne :
 - aéroport de Madrid
 - aéroport de Barajas
- Iberdrola
- Union Fenosa
- ENHER
- France :
 - stade de France, Paris
 - EDF
 - Eurotunnel
 - siège social Nestlé
- Grande-Bretagne :
 - terminal TLM, Folkestone
 - London Electricity
- Norvège : Oslo Energie
- République Tchèque :
 - aéroport de Prague
 - cimenterie Lafarge Cirkovic
- Pologne : STOEN
- Roumanie :
 - station de pompage de Bucarest,
 - Dacia Renault
- Russie :
 - Philipp Morris
 - Saint Pétersbourg
 - Kremlin Moscou
 - Caterpillar
 - Saint Pétersbourg
 - Ikea Kazan
 - Mosenergo
- Suisse :
 - Coca-cola Zurich
 - compagnie vaudoise d'électricité SEIC

Asie & Moyen-Orient

- Arabie Saoudite :
 - palace KBF de Riyad
 - stade de Raka
 - Campus KSU Qassim Riyad
- SCECO/SEC
- Bahrein : BSED
- Cambodge : institut Pasteur,
- Chine :
 - cité Tian he
 - aéroport de Sanya
 - banque de Chine, Beijing, Jv Yanta
 - Tianjin Taifeng Industrial Park
 - PSB
 - Dubai : DEWA
- Emirats Arabes Unis :
 - TADCO, BABOIL development
- WED, Abu Dhabi
- Malaisie : TNB
- Indonésie :
 - hôtel Plaza, Jakarta
 - aéroport de Bali
- Japon :
 - Wakasa Control Center
 - Otaru Shopping center
- Oman : ambassade d'Angleterre
- Taiwan :
 - China Steel Corporation TPC
- Thaïlande : nouvelle cité de Muang, Thong Than, Kanjanapas
- Turquie : université de Bilkent
- Vietnam : aéroports de Vanang et Quinhon, Vanad

Afrique

- Algérie : ONAFEX, hôtel Hilton
- Angola : Exxon, New Headquarters
- Cameroun :
 - université de Yaoundé
 - aéroport de Karoua
 - SONEL, Cameroun
 - Côte d'Ivoire : compagnie ivoirienne d'électricité
- Egypte : Canal Electrical Distribution Company
- France :
 - électricité de Mayotte
 - EDF Reunion
- Gabon :
 - aéroport de Libreville
- Kenya : Bamburi cement Ltd
- Libye : Total
- Madagascar :
 - hôpital de Ivarto, CORIF
- Nigeria : banque centrale de Abuja, ADEFEMI
- Sénégal :
 - OCI Dakar, Oger international, CGE

Océanie

- Australie :
 - General Motors Holden
 - United Energy
 - Melbourne Tunnel City Link
- Nouvelle Calédonie :
 - eau et électricité de Calédonie
 - Enercal

Le souci de l'environnement



La filière Schneider Electric de recyclage des produits au SF6 fait l'objet d'une gestion rigoureuse et permet la traçabilité de chaque appareil jusqu'à l'attestation finale de destruction.

Schneider Electric est engagé dans une démarche environnementale inscrite dans le long terme.

Dans ce cadre, les gammes SM6 et RM6 ont été conçues dans le souci du respect de l'environnement et notamment en prenant en compte les aptitudes au recyclage du produit.

Les matériaux utilisés, isolants et conducteurs, sont identifiés, facilement séparables, dans l'analyse profil environnement produit qui a été élaboré en conformité avec l'ISO 14040.

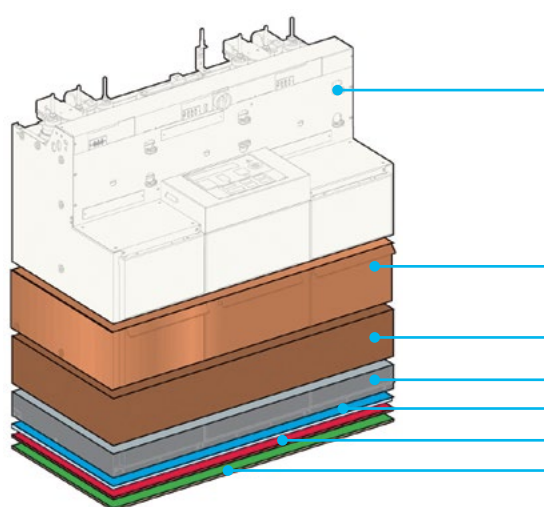
En fin de vie, SM6 et RM6 pourront être traités, recyclés et valorisés conformément au projet de réglementation européenne sur la fin de vie des produits électriques et électroniques, et en particulier sans émission de gaz dans l'atmosphère ni rejet de fluides polluants.

SM6 et RM6 sont conformes à la directive RoHS qui restreint l'utilisation de six substances dangereuses pour la fabrication de divers types d'équipements électroniques et électriques.



Le système de management environnemental adopté par les sites de production de Schneider Electric, pour la fabrication du SM6 et RM6, a été évalué et jugé conforme aux exigences de la norme ISO 14001.

Composition des tableaux



	SM6		RM6	
	cellule interrupteur	cellule disjoncteur	tableau IDI	tableau IQI
Métaux ferreux	84 %	65 %	78.5 %	72.5 %
Métaux non ferreux	4 %	10,6 %	13.3 %	11.3 %
Thermodurcissables	9,5 %	22 %	4.7 %	11.3 %
Thermoplastiques	2,35 %	2,3 %	2 %	4.1 %
Fluides	0,15 %	0,1 %	0.5 %	0.4 %
Electronique	0 %	0 %	0.7 %	0 %
Autres	0 %	0 %	0.4 %	0.4 %

La certification ISO 9001



Un atout majeur

- Dans chacune de ses unités, Schneider Electric intègre une organisation fonctionnelle dont la principale mission est de vérifier la qualité et de veiller au respect des normes.
 - Cette procédure est :
 - homogène entre tous les services,
 - reconnue par de nombreux clients et organismes mandatés.
 - Mais c'est surtout son application stricte qui a permis d'obtenir la reconnaissance d'un organisme indépendant : l'Association Française pour l'Assurance Qualité (AFAQ).
- Le système de qualité, pour la conception et la fabrication des SM6 et RM6, est certifié conforme aux exigences du modèle d'assurance qualité ISO 9001.

Des contrôles méticuleux et systématiques

- Lors de sa fabrication, chaque SM6 & RM6 subit systématiquement des essais de routine, dont le but est de vérifier la qualité et la conformité :
 - contrôle d'étanchéité,
 - contrôle de la pression de remplissage,
 - mesure des vitesses de fermeture et d'ouverture,
 - mesure des couples de manœuvre,
 - contrôle diélectrique,
 - conformité avec les plans et schémas.
- Les résultats obtenus sont consignés et paraphés par le département contrôle qualité sur le certificat d'essais propre à chaque appareil.
- Il n'y a aucune émission de gaz SF6 durant le remplissage et le processus de contrôle d'étanchéité.



Durée moyenne de fonctionnement avant défaillance (MTTF)

- Grâce au système d'assurance qualité de Schneider Electric, la durée moyenne d'indisponibilité (MDT) d'une cellule SM6 est négligeable comparée à la durée moyenne de bon fonctionnement (MUT). Ainsi, la durée moyenne de fonctionnement entre défaillances (MTBF) est similaire à la durée MTTF.
- MTTF (cumulé) = 3890 ans pour SM6
 - MTTF (cumulé) = 1904 ans pour RM6



Plateforme de test RM6

Des services associés



Solutions connectées et services associés

▶ page F2



Services au parc

▶ page G2



Formation

▶ page G12

Les normes de construction

	SM6	RM6
normes CEI		
62271-200	■	■
appareillage à haute tension - Partie 200 : appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées > 1 kV et ≤ à 52 kV		
• classe de cloisonnement	• PI	• PM (cloisonnement métallique)
• catégorie de perte de continuité de service	• LSC2A	• LSC2
• classe d'arc interne	• A-FL ou A-FLR jusqu'à 20 kA 1 s	• A-FL jusqu'à 20 kA 1 s • A-FLR jusqu'à 16 kA 1s
62271-1	■	■
appareillage à haute tension - Partie 1 : spécifications communes Merci de prendre en compte altitude et température lors du choix des fusibles		
• température ambiante	• -5 °C à +40 °C	• -25 °C à +40 °C
• humidité relative maximum	• 90% sur 1 mois • 95% sur 24 h	• 95% sur 24 h
• altitude	• inférieure ou égale à 1000 m	• inférieure ou égale à 1000 m • au-dessus de 1000 m, et jusqu'à 2000 m avec raccordements à champ dirigé • au-dessus de 2000 m : nous consulter pour les précautions adéquates • DE-Mt doit être déclassé au-dessus de 1000m d'altitude.
62271-103	■	■
interrupteurs à haute tension - Partie 1 : interrupteurs pour tensions assignées > 1 kV et ≤ à 52 kV		
• endurance électrique	• 100 cycles FO au courant assigné et $\cos \varphi = 0,7$ (Classe E3)	• 100 cycles FO au courant assigné et $\cos \varphi = 0,7$ (Classe E3)
• endurance mécanique	• 1000 manœuvres (Classe M1)	• 1000 manœuvres (Classe M1)
62271-105	■	■
appareillage à haute tension - Partie 105 : combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif		
60255	■	■
relais électriques		
62271-100	■	■
appareillage à haute tension - Partie 100 : disjoncteurs à courant alternatif		
• endurance électrique	• Classe E2	• Classe E2
• endurance mécanique	• 10 000 manœuvres (Classe M2)	• 2000 (Classe M1)
62271-102	■	■
appareillage à haute tension - Partie 102 : sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif		
61869-2	■	■
transformateurs de mesure - Partie 1 : transformateurs de courant		
61869-3	■	■
transformateurs de mesure - Partie 2 : transformateurs de tension		
60044-8	■	■
transformateurs de mesure - Partie 8 : transformateurs de courant électroniques		
62271-206	■	■
ensembles préfabriqués d'appareillages haute tension - systèmes indicateurs de présence de tension		
62271-304	■	■
appareillage à haute tension - Partie 304 : classes de construction pour l'appareillage d'intérieur sous enveloppe pour tensions assignées à partir de 1 kV jusqu'à 52 kV inclus pour usage sous conditions climatiques sévères		

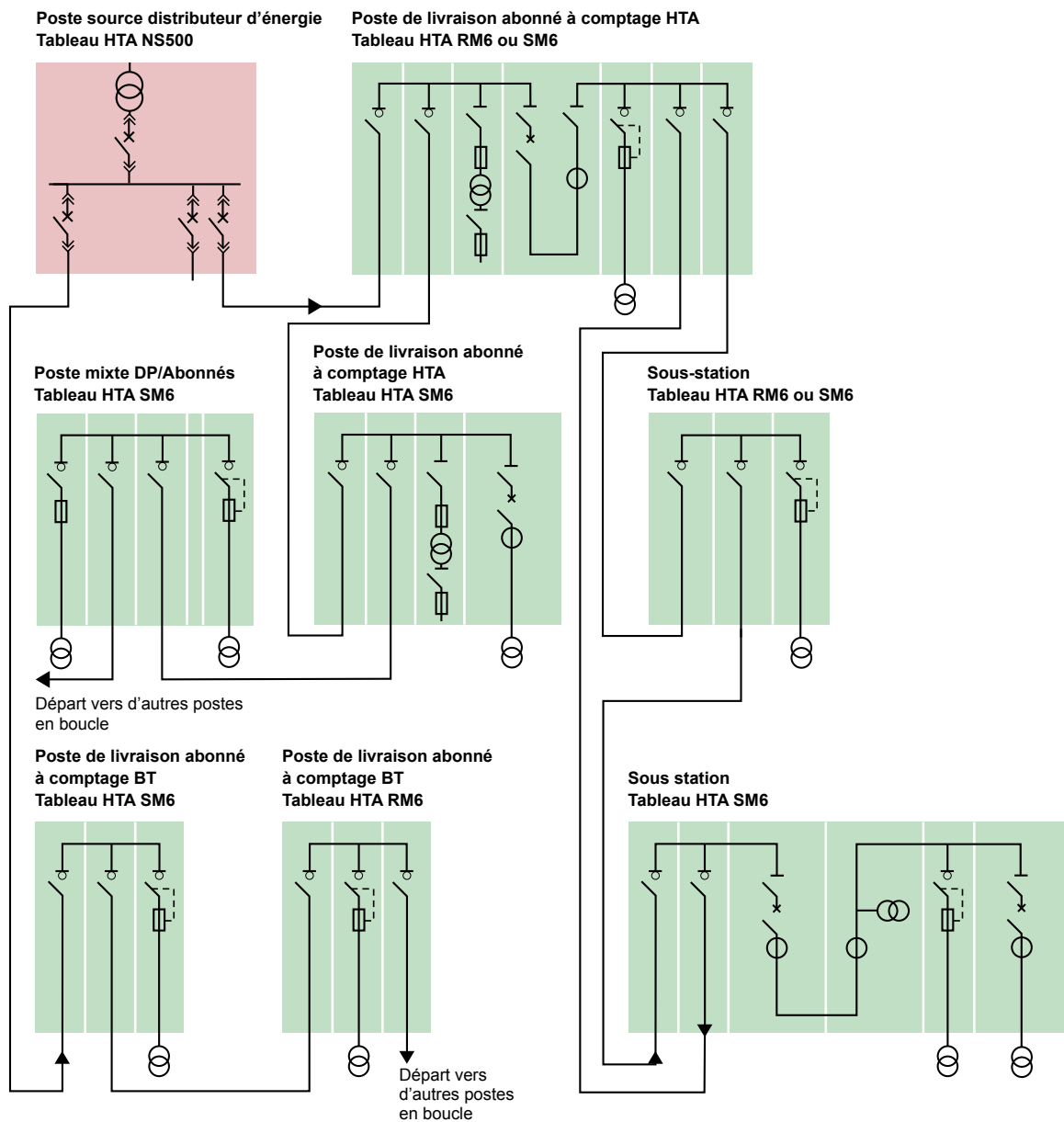
Présentation des gammes

Domaines d'application

Postes alimentés directement par le réseau HTA 24 kV du distributeur d'énergie

Les unités fonctionnelles SM6 et RM6 permettent de réaliser les tableaux HTA jusqu'à 24 kV :

- des postes de transformation de distribution publique,
- des postes de livraison pour abonné à comptage HTA et BT⁽¹⁾,
- des postes de répartition situés en aval des postes de livraison à comptage HTA.



(1) Pour les postes raccordés sur le réseau d'Enedis : uniquement RM6

Postes alimentés par un poste de transformation privé HTB/HTA

Tableau HTA primaire PIX ou MCset

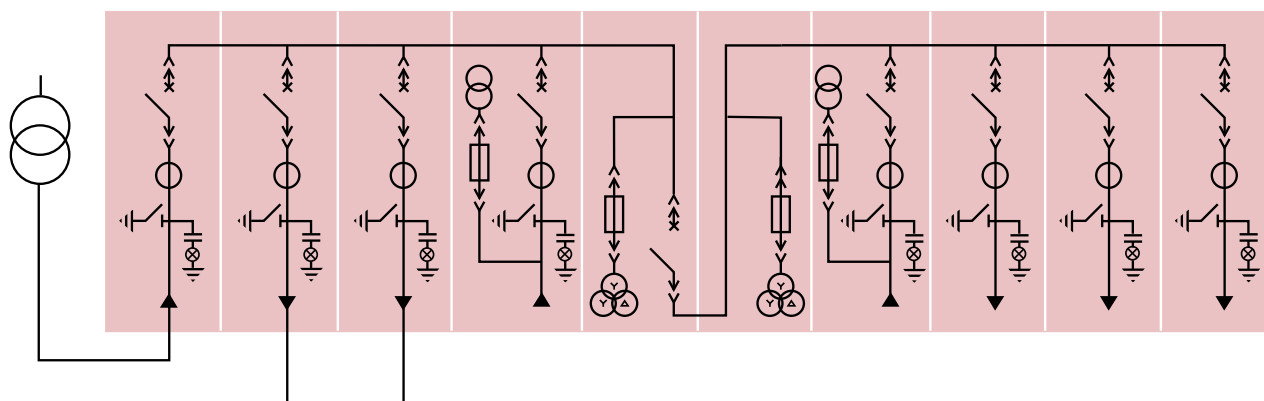


Tableau HTA secondaire SM6

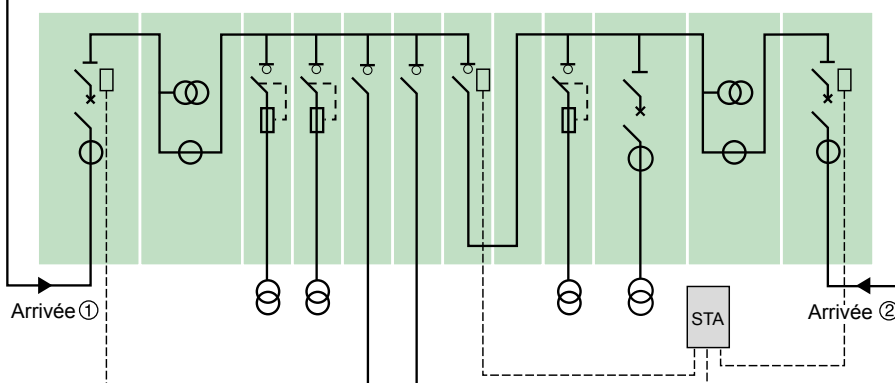


Tableau HTA secondaire SM6 ou RM6

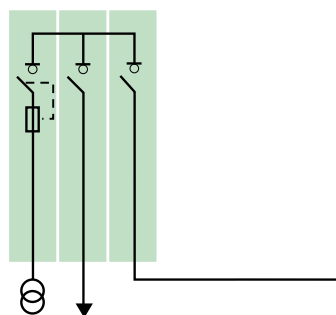
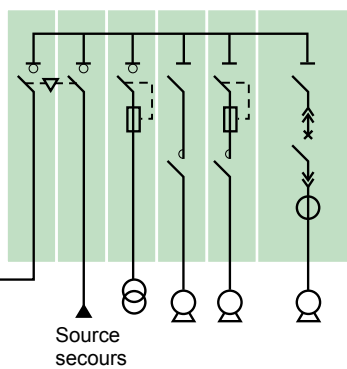


Tableau HTA secondaire SM6



STA : Système de Transfert Automatique

Présentation des gammes

Aide au choix



Tableau SM6

Répond à toutes les architectures de réseau de distribution HTA jusqu'à 24 kV

- Isolement dans l'air et coupure dans le gaz SF6 (interrupteur-sectionneur, disjoncteur SF1, SFset, contacteur Rollarc, sectionneur) ou coupure dans le vide (disjoncteur Evolis, contacteur CVM)
- Composé d'unités fonctionnelles modulaires
- Appareillage dans une enveloppe étanche scellée à vie et jeu de barres dans l'air
- Appareillages fixes, déconnectables ou débroschables

Tableau RM6



Destiné à constituer les tableaux HTA des postes de livraison et de transformation jusqu'à 24 kV

- Isolement et coupure dans le gaz SF6
- Composé de modules fonctionnels extensibles ou non intégrant à 1 à 4 fonctions
- Insensibilité à l'environnement renforcée (IP 67)
- Appareillage et jeu de barres dans une même enveloppe étanche scellée à vie
- Appareillages fixes

Normes d'installation et spécifications Enedis

		SM6	RM6
normes UTE			
NF C13-100	postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique jusqu'à 33 kW et 630 A	■	■
NF C13-200	installations électriques à haute tension	■	■
NF C64-130	interrupteurs à haute tension pour tensions assignées > à 1 kV et < 52 kV	■	■
NF C64-160	sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif	■	■
spécifications Enedis			
ex HN 64-S-41	appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées > 1 kV et ≤ 24 kV.	■	
HN 64-S-43	commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV - 400 A	■	■
HN 64-S-52	appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées > 1 kV et ≤ 24 kV		■

Choix des unités fonctionnelles

			SM6	RM6
interrupteur réseau			IM, IMT, DDM	I
	avec transformateurs de courant		IMC	-
	transfert de sources		NSM-cables, NSM-barres	-
interrupteur de couplage			IMB + GBM IM-M 	Ic
disjoncteur départ ligne	fixe	coupure dans le vide	DMV-A, DMV-S	-
		coupure dans le SF6	-	B
	déconnectable	coupure dans le SF6	DM1-A, DM1-S	-
		coupure dans le vide	DMVL-A	-
disjoncteur de couplage	fixe	coupure dans le SF6	DM1-W	-
		coupure dans le vide	DMV-D + GBM	-
	déconnectable	coupure dans le SF6	-	Bc
	déconnectable	coupure dans le SF6	DM1-D + GBM DM1-M 	-
	débrochable	coupure dans le vide	DMVL-D + GBM	-
	débrochable	coupure dans le SF6	DM1-Z + GBM	-
disjoncteur protection transformateur	fixe	coupure dans le vide	DMV-A, DMV-S	-
		coupure dans le SF6	-	D
	déconnectable	coupure dans le SF6	DM1-A, DM1-S	-
		coupure dans le vide	DMVL-A	-
	débrochable	coupure dans le SF6	DM1-W	-
disjoncteur double sectionnement			DM2	D2S
interrupteur-fusibles combinés			QM	Q
	avec transformateurs de courant		QMC	-
	avec JdB inférieur		QMB	-
interrupteur-fusibles associés			PM	P (nous consulter)
mesure de tension (comptage)	neutre à la terre		CM	T
	neutre isolé		CM2	-
mesure d'intensité et/ou de tension JdB	avec JdB inférieur		GBC-A	-
	avec JdB traversant		GBC-B	Mt
transformateur MT/BT pour alimentation auxiliaire BT			TM	-
contacteur		coupure dans le vide	CVM	-
		coupure dans le SF6	CRM	-
	avec fusible	coupure dans le vide	CVM	-
		coupure dans le SF6	CRM	-
gaines de liaison	sans mise à la terre		GAM2	O
	avec mise à la terre		GAM	-
	pour couplage		GBM	-
sectionneur			SM	-
mise à la terre du JdB			EBM	en option sur UF
gaine de liaison inter-gammes	VM6 / SM6		GEM	-
	Fluokit M24 / SM6		GFM	-
	RM6 / SM6		GRM	GRM
intercalaire			GIM	-

Présentation des gammes

Panorama des unités fonctionnelles SM6

Interrupteur

arrivée / départ réseau		transfert de source		couplage		
-	avec transformateurs de courant	avec téléconduite (ITI)	-	-	avec unité de mesure	
IM	IMC	IMT	DDM	NSM	IMB	IM-M

détails ► page B14

Disjoncteur à coupure dans le SF6

disjoncteur déconnectable				disjoncteur débrochable		
simple sectionnement		double sectionnement		simple sectionnement		
arrivée / départ câbles		couplage		couplage		
-	avec protection autonome	-	avec unité de mesure	-	avec unité de mesure	
DM1-A	DM1-S	DM1-D	DM1-M	DM2	DM1-W	DM1-Z

détails ► page B16

Disjoncteur à coupure dans le vide

disjoncteur fixe simple sectionnement			disjoncteur déconnectable simple sectionnement	
arrivée / départ câbles			couplage	
-	avec protection autonome	-	avec protection autonome	avec protection autonome
DMV-A	DMV-S	DMV-D	DMVL-A	DMVL-D


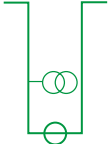
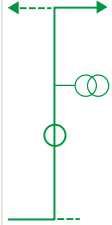
détails ► page B18

Interrupteur-fusibles

interrupteur - fusibles combinés			interrupteur - fusibles associés
-	avec transformateurs de courant	couplage	
QM	QMC	QMB	PM


détails ► page B20

Comptage

mesure de tension	mesure d'intensité et/ou de tension	
		
CM, CM2	GBC-B	GBC-A





détails ► page B21

Transformateur

transformateur MT/BT pour alimentation auxiliaires 220 Vca

TM








détails ► page B22

Contacteur

coupure dans le SF6		coupure dans le vide	
contacteur	contacteur-fusibles	contacteur	contacteur-fusibles
			
CRM	CRM	CVM	CVM



détails ► page B23

Gainé d'extension, d'arrivée et de liaison

extension			arrivée / départ		liaison entre JdB inférieur et supérieur		intercalaire
VM6/SM6	Fluokit/SM6	RM6/SM6	sans mise à la terre	avec mise à la terre			
							
GEM	GFM	GRM	GAM2	GAM	GBM	GIM	

détails ► page B24

Autres fonctions

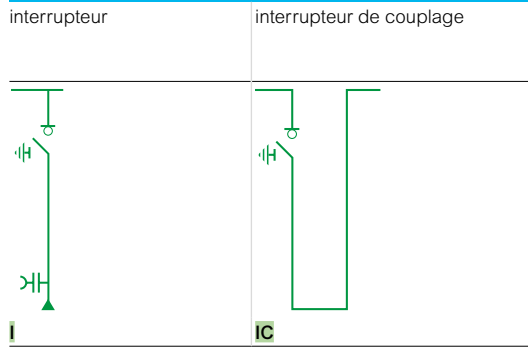
sectionneur	mise à la terre du jeu de barre
	
SM	EMB

détails ► page B26

Présentation des gammes

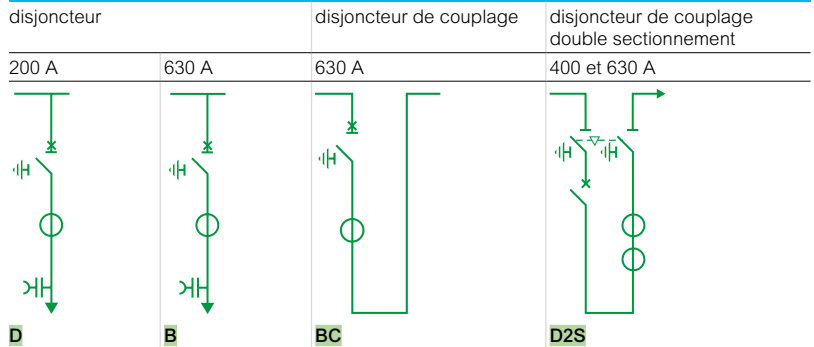
Panorama des fonctions RM6

Interrupteur



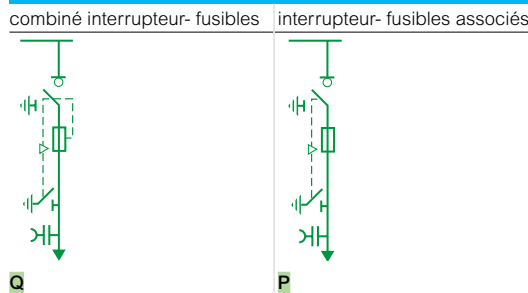
détails ► page C14

Disjoncteur



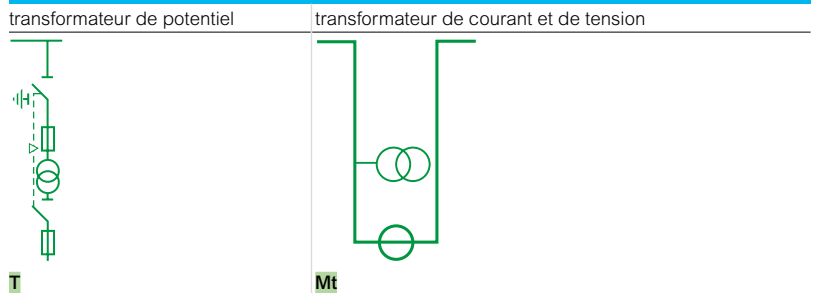
détails ► page C16

Interrupteur-fusibles



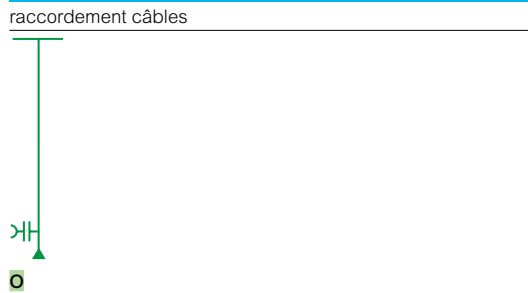
détails ► page C18

Mesure



détails ► page C19

Gaine d'arrivée / départ



détails ► page C20



Tableaux à isolement dans l'air et coupure dans le gaz SF6 (interrupteur-sectionneur, disjoncteur SF1, SFset, contacteur Rollarc, sectionneur) ou coupure dans le vide (disjoncteur Evolis, contacteur CVM)

SM6

Présentation

Les atouts de l'offre SM6.....	B2
--------------------------------	----

Caractéristiques générales

Description des unités fonctionnelles.....	B4
Description des compartiments.....	B6
Les appareillages.....	B8
Les dispositifs de commande mécanique.....	B10
La protection des personnes contre l'arc interne.....	B11
Caractéristiques électriques et mécaniques.....	B12

Unités fonctionnelles

Interrupteurs.....	B14
Disjoncteurs à coupure dans le SF6.....	B16
Disjoncteurs à coupure dans le vide.....	B18
Interrupteur-fusibles.....	B20
Comptage.....	B21
Transformateur MT/BT pour auxiliaires.....	B22
Contacteurs pour démarrage moteur jusqu'à 7,2 kV.....	B23
Gaines d'extension.....	B24
Gaines de liaison.....	B25
Sectionneur.....	B26
Mise à la terre du jeu de barre.....	B27

Commandes

Interrupteurs / sectionneur / sectionneur de terre.....	B28
Disjoncteurs.....	B30
Contacteurs.....	B32

Parafoudres

Protection contre les surtensions.....	B33
--	-----

Transformateurs de mesure

Transformateurs de courant.....	B34
Transformateurs de potentiel.....	B36

Fusibles

Protection des moteurs.....	B38
Protection des transformateurs.....	B40

Verrouillages

Fonctionnels et par serrures.....	B42
-----------------------------------	-----

Raccordement

Raccordements avec câbles secs.....	B44
-------------------------------------	-----

Installation

Dimensionnement des vides techniques et caniveaux.....	B46
Encombrements et masses.....	B51
Dimensions.....	B52
Exemples d'implantation dans une sous-station.....	B54
Génie civil.....	B56

Offre référencée ⓘ

Unité fonctionnelles pour poste de livraison HTA à comptage BT.....	B58
UF pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne.....	B59
Accessoires.....	B66

Présentation

Les atouts de l'offre SM6



SM6

fiabilité,
modularité,
maintenance réduite,
évolutivité,
largeur de gamme

Évolutivité

- SM6, une gamme étendue.
- Une offre complète pour vos besoins actuels et futurs.
- Un concept adapté pour l'extension de vos installations.
- Un catalogue de fonctions pour l'ensemble de vos applications.
- Un produit conçu pour coller aux contraintes normatives.
- Des options pour le contrôle-commande de vos installations.

Compacité

- SM6, une gamme optimisée.
- Un faible encombrement avec des unités fonctionnelles au pas réduit.
- Une rationalisation de l'espace nécessaire à l'installation des tableaux.
- Une réduction des frais de génie civil.
- Une intégration aisée dans les postes d'extérieur préfabriqués pour lesquels le SM6 est particulièrement bien conçu.

Une gamme conçue pour le contrôle-commande

- Le SM6 est parfaitement adapté au contexte contrôle-commande. Motorisé, soit dès son installation, soit plus tard sur site, sans interruption de service, SM6 est associé à l'interface de contrôle-commande Easergy T200. Vous bénéficiez ainsi d'un ensemble prêt à raccorder, facile à mettre en œuvre avec une garantie de manœuvre de l'appareillage.

Maintenance réduite

- Les parties actives (coupure et mise à la terre) intégrées dans des enceintes scellées à vie.
- Les mécanismes de commande prévus pour fonctionner avec un entretien réduit dans les conditions normales d'exploitation.
- Une endurance électrique accrue en coupure.

Facilité d'installation

- Une réduction des dimensions et de la masse.
- Un génie civil unique.
- Une solution adaptée au raccordement des câbles.
- Une conception simplifiée du jeu de barres tableau.

Sécurité et facilité d'exploitation

- SM6, une gamme éprouvée.
- Un interrupteur à 3 positions pour empêcher les fausses manœuvres.
- Un plein pouvoir de fermeture du sectionneur de mise à la terre.
- Une coupure certaine des indicateurs de position.
- Une tenue arc interne dans les compartiments câbles et appareillage.
- Un synoptique clair et animé.
- Un seul levier de manœuvre avec une fonction "antiréflexe".
- Des unités fonctionnelles compartimentées.

Une gamme aux protections adaptées

- Avec le SM6, Schneider Electric propose des solutions, de protection et contrôle-commande. Les gammes de relais Sepam, VIP et MICOM protègent les installations, assurent la continuité de l'alimentation électrique et réduisent les temps de coupure.

Une offre référencée

nouveau

En plus de son offre configurée, Schneider Electric propose une offre de cellules référencées avec les avantages suivants.

Des délais de livraison courts

- Tableaux destinés au comptage BT : 4 semaines
- Tableaux destinés au comptage MT : 6 semaines

Des données techniques disponibles sur se.com/fr

- Schémas unifilaires
- Fiches techniques
- Encombrements...

Une livraison facilitée

- Franco de port en France métropolitaine,
- Déchargement au pied du camion.

Des solutions technico-économiques optimisées

- Plus économiques que les offres configurées à caractéristiques identiques.

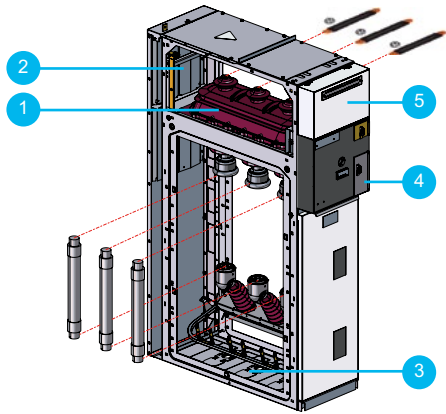
Découvrez l'offre ► page B58

Caractéristiques générales

Description des unités fonctionnelles

Les unités fonctionnelles sont composées d'un ou plusieurs appareillages, de 3 compartiments et d'un emplacement de contrôle distinct séparé par des cloisons métalliques ou des isolants.

Cellules interrupteur et protection par fusibles



1. appareillage

interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre dans une enveloppe remplie de SF6 et répondant au "système à pression scellé".

2. jeu de barres

en nappe permettant une extension à volonté des tableaux et un raccordement à des matériels existants.

3. raccordement

accessibilité par face avant, sur les bornes inférieures de l'interrupteur (unité fonctionnelle IM) ou sur les porte-fusibles inférieurs (unités fonctionnelles PM et QM). Ce compartiment est également équipé d'un sectionneur de terre en aval des fusibles MT pour les unités fonctionnelles de protection.

4. commande

comporte les éléments permettant de manœuvrer l'interrupteur et le sectionneur de terre ainsi que la signalisation correspondante (coupure certaine).

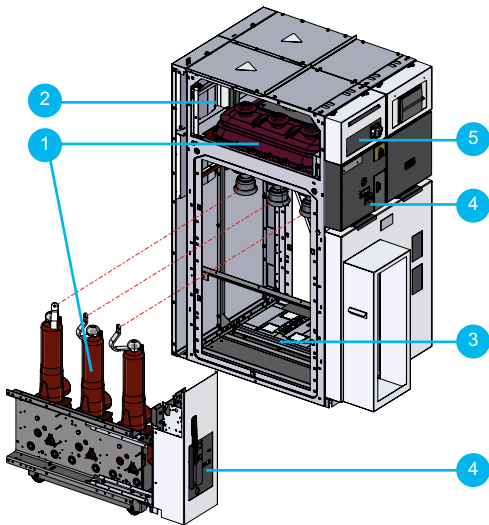
5. contrôle

pour l'installation d'un bornier (option motorisation), de fusibles BT et de relayage de faible encombrement.

Un caisson complémentaire peut être ajouté si nécessaire à la partie supérieure de l'unité fonctionnelle.

Option : voir les options décrites dans le chapitre "Caractéristiques des unités fonctionnelles".

Cellules disjoncteur à coupure dans le SF6



1. appareillages

sectionneur(s) et sectionneur(s) de terre et disjoncteur dans des enveloppes remplies de SF6 et répondant au "système à pression scellé".

2. jeu de barres

en nappe permettant une extension à volonté des tableaux et un raccordement à des matériels existants.

3. raccordement et appareillage

accessibilité par face avant, sur les bornes aval du disjoncteur.

Deux offres de disjoncteurs sont envisageables :

- SF1 : appareil associé à un relais électronique et à des capteurs standard (avec ou sans source auxiliaire)
- SFset : ensemble autonome équipé d'une protection électronique et de capteurs spécifiques (sans source auxiliaire).

4. commandes

comportent les éléments permettant de manœuvrer le(s) sectionneur(s), le disjoncteur et le sectionneur de terre, ainsi que la signalisation correspondante.

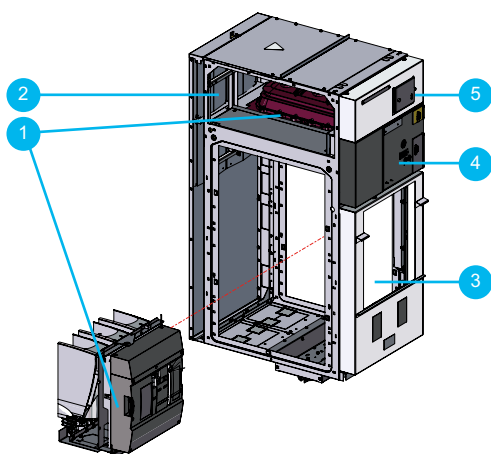
5. contrôle

pour l'installation de relayage de faible encombrement (Statimax) et de boîtes à bornes d'essais.

Un caisson complémentaire peut être ajouté si nécessaire à la partie supérieure de l'unité fonctionnelle.

Option : voir les options décrites dans le chapitre "Caractéristiques des unités fonctionnelles".

Cellules disjoncteur frontal à coupure dans le vide



1. appareillages

interrupteur/sectionneur et sectionneur(s) de terre dans une enveloppe remplie de SF6 et un disjoncteur à coupure dans le vide, répondant au "système à pression scellé".

2. jeu de barres

en nappe permettant une extension à volonté des tableaux et un raccordement à des matériels existants.

3. raccordement et appareillage

accessibilité par face avant, sur les bornes aval du disjoncteur.

Evolis : appareil associé à un relais électronique et à des capteurs standard (avec ou sans source auxiliaire).

4. commandes

comportent les éléments permettant de manœuvrer le(s) sectionneur(s), le disjoncteur et le sectionneur de terre, ainsi que la signalisation correspondante.

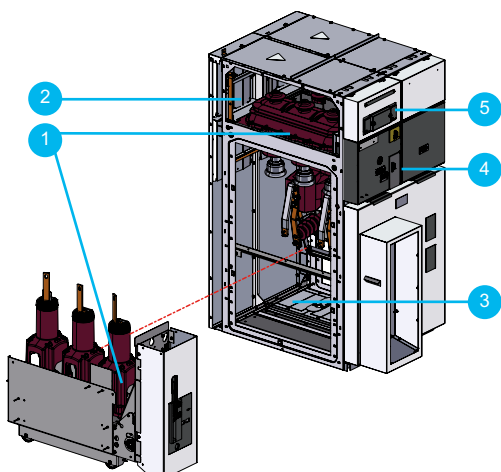
5. contrôle

pour l'installation de relayage de faible encombrement (VIP) et de boîtes à bornes d'essais.

Un caisson complémentaire peut être ajouté si nécessaire à la partie supérieure de l'unité fonctionnelle.

Option : voir les options décrites dans le chapitre "Caractéristiques des unités fonctionnelles".

Cellules disjoncteur latéral à coupure dans le vide



1. appareillages

sectionneur(s) et sectionneur(s) de terre dans une enveloppe remplie de SF6 et un disjoncteur à coupure dans le vide, répondant au "système à pression scellé".

2. jeu de barres

en nappe permettant une extension à volonté des tableaux et un raccordement à des matériels existants.

3. raccordement et appareillage

accessibilité par face avant, sur les bornes aval du disjoncteur.

Evolis : appareil associé à un relais électronique et à des capteurs standard (avec ou sans source auxiliaire).

4. commandes

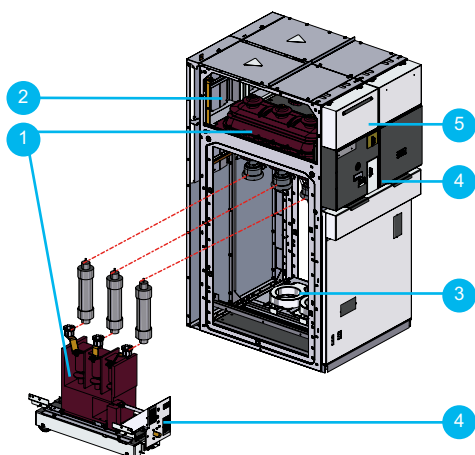
comportent les éléments permettant de manœuvrer le(s) sectionneur(s), le disjoncteur et le sectionneur de terre, ainsi que la signalisation correspondante.

5. contrôle

pour l'installation de relayage de faible encombrement (VIP) et de boîtes à bornes d'essais. Un caisson complémentaire peut être ajouté si nécessaire à la partie supérieure de l'unité fonctionnelle.

Option : voir les options décrites dans le chapitre "Caractéristiques des unités fonctionnelles".

Cellules contacteur



1. appareillages

sectionneur et sectionneur de terre et contacteur dans des enveloppes remplies de SF6 et répondant au "système à pression scellé".

2. jeu de barres

en nappe permettant une extension à volonté des tableaux et un raccordement à des matériels existants.

3. raccordement et appareillage

accessibilité par face avant, sur des bornes prévues à cet effet.

Ce compartiment est également équipé d'un sectionneur de terre aval.

Le contacteur est installé seul ou avec des fusibles.

Deux offres sont envisageables :

- à coupure dans le vide avec maintien magnétique
- à coupure dans le vide avec accrochage mécanique.

4. commandes

comportent les éléments permettant de manœuvrer le sectionneur, le contacteur et le sectionneur de terre ainsi que la signalisation correspondante.

5. contrôle

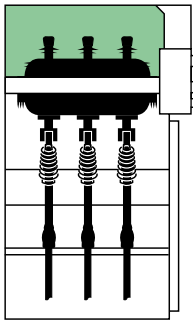
pour l'installation de relayage de faible encombrement et de boîtes à bornes d'essais. Un caisson complémentaire est ajouté en standard à la partie supérieure de l'unité fonctionnelle.

Option : voir les options décrites dans le chapitre "Caractéristiques des unités fonctionnelles".

Caractéristiques générales

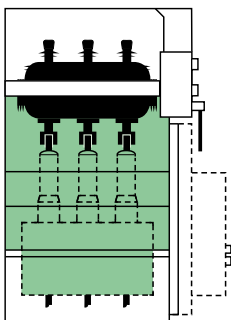
Description des compartiments

Compartiment jeu de barres

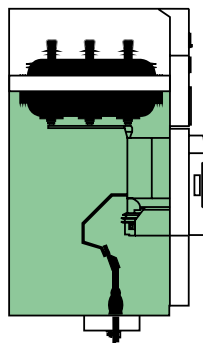


Le jeu de barres isolé comporte trois éléments disposés en parallèle. Le raccordement s'effectue sur les plages supérieures de l'enveloppe à l'aide de répartiteurs de champ avec vis imperdables intégrées. Calibres 400 - 630 - 1250 A.

Compartiment raccordement



Disjoncteur latéral à coupure dans le SF6 et dans le vide



Disjoncteur à coupure dans le vide frontal

Les câbles du réseau sont raccordés :

- sur les bornes de l'interrupteur,
- ou sur les porte-fusibles inférieurs,
- ou sur les plages de raccordement du disjoncteur.

Les extrémités sont du type :

- à gaine du type simplifié réduit pour câbles secs ou isolés au papier imprégné

La section maximale admissible standard des câbles est :

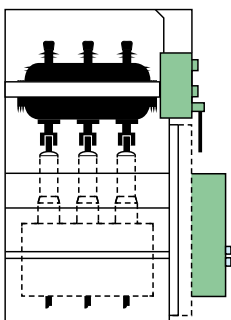
- 630 mm² ou 2 x 400 mm² pour les unités fonctionnelles arrivée ou départ 1250 A,
- 240 mm² ou 2 x 240 mm² pour les unités fonctionnelles arrivée ou départ 400 - 630 A,
- 95 mm² pour les unités fonctionnelles de protection transformateur comportant des fusibles.

Voir dans le chapitre "caractéristiques fonctionnelles" les sections disponibles pour chaque cellule.

L'accès au compartiment est lié à la fermeture du sectionneur de terre.

La faible profondeur de l'unité fonctionnelle facilite le raccordement de toutes les phases.

Compartiment commande



Ces capots contiennent les diverses fonctions de commande :

- de l'interrupteur et du sectionneur de terre
- du(des) sectionneur(s)
- du disjoncteur
- du contacteur

ainsi que les indicateurs de présence de tension.

Le capot commande est accessible avec les câbles et le jeu de barres sous tension

et sans consignation du poste.

Il permet également l'installation aisée de cadenas, serrures de verrouillage et accessoires BT standard (contacts auxiliaires, déclencheurs, motorisation, etc.).

Emplacement du contrôle-commande BT

Capot BT
h = 1600 mm

Goulotte BT
h = 1690 mm

Caisson BT
h = 2050 mm



Il permet d'équiper l'unité fonctionnelle avec de l'appareillage basse tension assurant la protection, la commande, la signalisation d'états et la transmission d'informations.

Selon le volume nécessaire, 3 versions sont disponibles : capot, goulotte et caisson.

A. Le capot BT

Il permet d'installer des éléments simples de basse tension, tels que des boutons de signalisation, boutons-poussoirs ou relais de protection.

La hauteur totale de l'unité fonctionnelle est alors de 1600 mm.

B. La goulotte BT

Elle permet d'installer la grande majorité des configurations basse tension.

Elle reçoit en outre le Sepam série 20 ou série 40.

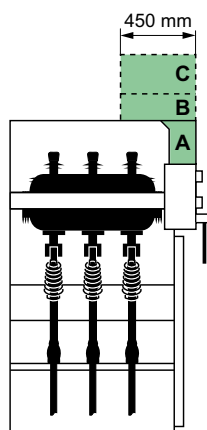
La hauteur totale de l'unité fonctionnelle est alors de 1690 mm.

C. Le caisson BT

Il est réservé à des accessoires basse tension de grandes dimensions ou de profondeur supérieure à 100 mm ou des équipements complexes, tels que le Sepam série 60 ou série 80, Easergy P3 ou P5, des convertisseurs, des inverseurs de sources et des unités de télécommande, des transformateurs de recalage ou des transformateurs à double secondaire.

La hauteur totale de l'unité fonctionnelle est alors de 2050 mm.

Dans tous les cas, ces volumes sont accessibles, câbles et jeu de barres sous tension, sans consignation du poste.



Caractéristiques générales

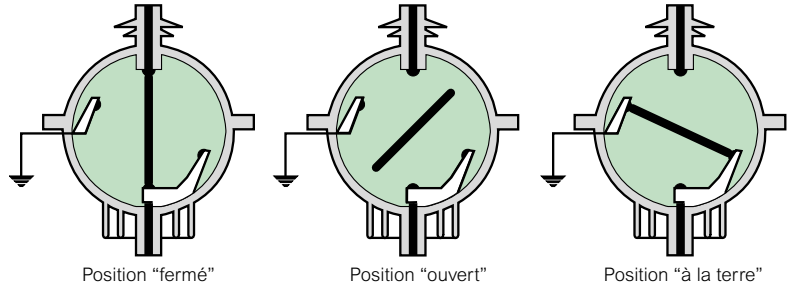
Les appareillages

Interrupteur (ou sectionneur) et sectionneur de terre LBS



Sécurité

- L'interrupteur est à trois positions ce qui constitue un interverrouillage naturel interdisant toute fausse manœuvre.
- La rotation des contacts s'effectue à l'aide d'un mécanisme à action brusque indépendante de l'opérateur.



LBS est un interrupteur à 3 positions ("fermé", "ouvert", "à la terre").

A la fonction coupure, cet appareil associe la fonction sectionnement.

Les parties actives se trouvent dans une enveloppe remplie de SF₆ à une pression relative de 0,4 bar (400 hPa).

Le sectionneur de terre placé dans le SF₆ dispose, conformément aux normes, d'un pouvoir de fermeture sur court-circuit.

- Toute surpression accidentelle serait limitée par l'ouverture de la membrane de sécurité. Les gaz seraient alors canalisés vers l'arrière de l'unité fonctionnelle, loin de l'opérateur.

Étanchéité

- L'enveloppe remplie de SF₆ répond au "système à pression scellé" et son étanchéité est systématiquement vérifiée en usine, le taux de fuite est inférieur à 0,1 % pour 30 ans de durée de vie.

Insensibilité à l'environnement

- Les pièces sont élaborées pour obtenir une répartition optimisée des champs électriques.
- La structure métallique des unités fonctionnelles est conçue pour assurer une tenue à un environnement agressif et empêcher l'accès à toute partie sous tension.

Disjoncteur SF1 à coupure dans le SF6



Le disjoncteur SF1 est constitué de :

- 3 pôles principaux indépendants, mécaniquement liés et comprenant chacun une enveloppe isolante du type "système à pression scellé". L'enveloppe étanche est remplie de SF6 à faible pression (0,5 bar pour 24 kV)
- une commande manuelle à accumulation d'énergie à ressorts type RI
- une face avant avec la commande manuelle et les indicateurs d'états
- des bornes aval et amont pour le raccordement des circuits de puissance
- un bornier pour le raccordement des circuits auxiliaires extérieurs.

Chaque appareil peut recevoir en option :

- une commande électrique qui procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel. Elle permet la commande à distance du disjoncteur et la réalisation de cycles de réenclenchement,
- le verrouillage du disjoncteur en position ouvert par serrure installée sur le plastron de la commande,
- un pressostat pour les performances les plus élevées.

Disjoncteur Evolis à coupure dans le vide



Version frontale fixe

Version latérale déconnectable

Le disjoncteur Evolis est constitué de :

- 3 pôles équipés d'une ampoule à vide
- une commande manuelle à accumulation d'énergie à ressorts :
 - type RI pour la version latérale,
 - type P2 pour la version frontale,
- une face avant avec la commande manuelle et les indicateurs d'états
- des bornes aval et amont pour le raccordement des circuits de puissance
- un bornier pour le raccordement des circuits auxiliaires extérieurs.

Chaque appareil peut recevoir en option :

- une commande électrique qui procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel. Elle permet la commande à distance du disjoncteur et la réalisation de cycles de réenclenchement,
- le verrouillage du disjoncteur en position ouvert par serrure installée sur le plastron de la commande,

Contacteur Rollarc à coupure dans le SF6



Le contacteur tripolaire pour l'intérieur type Rollarc, utilise l'hexafluorure de soufre (SF6) pour l'isolement et la coupure.

Le principe de coupure est celui de l'arc tournant. L'appareil de base est constitué de trois pôles montés dans une même enveloppe isolante. L'enveloppe isolante contenant les parties actives

de ces pôles est remplie de SF6 à la pression relative de 2,5 bars.

Le contacteur Rollarc existe en deux types :

- contacteur R400, à maintien magnétique
- contacteur R400D, à accrochage mécanique.

Contacteur à coupure dans le vide



Le contacteur à coupure dans le vide est constitué de trois pôles séparés, fixés sur une structure supportant la commande. Chaque pôle renferme toutes les parties actives dans une enveloppe isolante sous vide et son étanchéité est vérifiée en usine.

Caractéristiques générales

Les dispositifs de commande mécanique



Commandes fiables

Indicateur d'état de l'appareillage :

Placé directement sur l'arbre de manœuvre de l'équipage mobile, il reflète de façon certaine la position du contact. (annexe A de la norme CEI 62271-102).

Levier de manœuvre :

Il est conçu avec un dispositif antiréflexe qui empêche toute tentative de réouverture immédiate après fermeture de l'interrupteur ou du sectionneur de mise à la terre.

Dispositif de verrouillage :

1 à 3 cadenas permettent de condamner :

- l'accès à l'axe de manœuvre de l'interrupteur ou du disjoncteur,
- l'accès à l'axe de manœuvre du sectionneur de mise à la terre,
- la manœuvre du bouton-poussoir de déclenchement d'ouverture.

Manœuvres simples et sans effort

Les commandes mécaniques et électriques sont regroupées en face avant, sous un plastron comportant le schéma synoptique de l'état de l'appareil (fermé, ouvert, mis à la terre).

Fermeture

- La manœuvre de l'équipage mobile s'effectue à l'aide d'un mécanisme à action brusque, indépendant de l'opérateur.
- Pour l'interrupteur, en dehors des manœuvres, aucune énergie n'est stockée.
- Pour le combiné interrupteur-fusibles, le mécanisme d'ouverture est armé dans le même mouvement avant la fermeture des contacts.

Ouverture

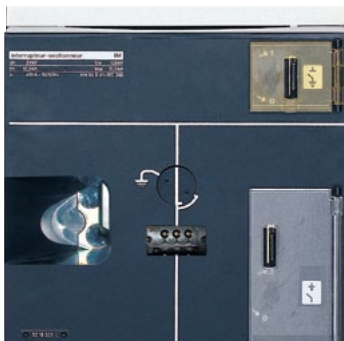
- L'ouverture de l'interrupteur s'effectue avec le même mécanisme à action brusque, manœuvré en sens inverse.
- Pour le disjoncteur et le combiné interrupteur-fusibles, l'ouverture est déclenchée par :
 - un bouton-poussoir,
 - un défaut.

Mise à la terre

- Un axe de commande spécifique permet la fermeture ou l'ouverture des contacts de mise à la terre. L'orifice d'accès de cet axe est obturé par une palette qui s'escamote si l'interrupteur est ouvert, et reste verrouillée s'il est fermé.

Visualisation des contacts principaux (option)

La position des contacts principaux est clairement visible en face avant de l'unité fonctionnelle à travers le regard du capot.



Visualisation des contacts principaux



Indicateur de pression (option)

Bien que l'interrupteur SM6 soit un système à pression scellé et qu'il possède un pouvoir d'ouverture et de fermeture à courant nominal et à 0 bar de pression relative

du SF6, nous proposons soit un pressostat soit un manomètre analogique sur l'interrupteur. Cette proposition se fait à la demande avant vente ou sur site auprès du service après-vente.

Ces 2 systèmes peuvent être installés facilement. Ils sont compensés en température et sont compatibles avec l'option visualisation des contacts principaux si demandé.



Indication de présence tension

Le VPIS est conforme à la norme CEI 62271-206 permettant d'indiquer la présence de la tension par voyants LED sur chaque phase.

Conçu pour les environnements sévères afin de garantir une fiabilité maximale pour les postes MT/BT partout dans le monde.

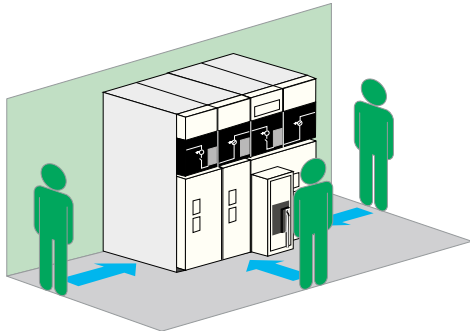
Une version avec sortie "tension" (VPIS_VO) permet de fournir des informations sur la présence de tension au relais de détection de tension VD23 et au Flair 23D.

Caractéristiques générales

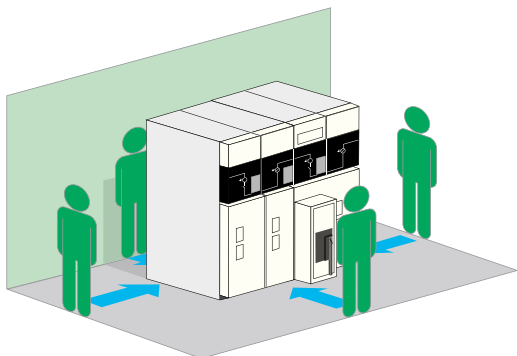
La protection des personnes contre l'arc interne

La norme CEI 62271-200 annexe A indique une méthode pour tester l'appareillage sous enveloppe métallique dans des conditions d'arc interne.

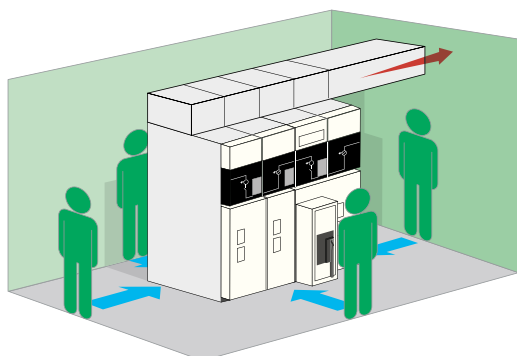
Le but de cet essai est de montrer qu'un opérateur situé devant un tableau sera protégé contre les effets d'un défaut interne.



Exemple d'installation de tableau SM6 adossé à un mur avec échappement des gaz par le bas 12,5 kA 1 s et 16 kA 1 s, IAC: A-FL : accès sur 3 côtés



Exemple d'installation de tableau non adossé à un mur avec échappement des gaz par le bas 16 kA 1 s, IAC: A-FLR : accès sur 4 côtés



Exemple d'installation de tableau non adossé à un mur avec échappement des gaz par le haut 16 kA 1 s et 20 kA 1 s, IAC: A-FLR : accès sur 4 côtés

Pour renforcer la sécurité des personnes, il est souhaitable de prévoir le plus haut degré possible de protection, en évacuant les effets d'un arc interne grâce à :

- des systèmes d'évacuation qui orientent les gaz vers le haut ou le bas du tableau, permettent en cas de défaut interne, de limiter la surpression dans les compartiments, de canaliser et d'évacuer les gaz chauds vers un espace à l'extérieur non dangereux pour l'opérateur,
- des matériaux non inflammables dans les unités fonctionnelles,
- des panneaux renforcés.

En conséquence

Le SM6 est conçu pour offrir un bon niveau de sécurité.

- Maîtrise de l'architecture :
 - enveloppe compartimentée.
- Maîtrise technologique :
 - électrotechnique : modélisation des champs électriques,
 - mécanique : pièces réalisées en CAO, DAO.
- Utilisation des composants fiables :
 - choix des matériaux,
 - sectionneur de terre à pouvoir de fermeture.
- Dispositif pour sûreté totale d'exploitation :
 - indicateur de présence de tension en face avant,
 - interverrouillages naturels fiables,
 - verrouillage par serrures ou cadenas.

Tenue à l'arc interne en conformité avec CEI 62271-200

- Version standard pour postes de livraison C13-100 et postes satellites en aval :
 - 12,5 kA 0,7 s, IAC: A-FL.
- Versions optionnelles pour postes privés :
 - version Basic : 12,5 kA 1 s, IAC: A-FL,
 - version Avancée :
 - . 12,5 kA 1 s, IAC: A-FLR,
 - . 16 kA 1 s, IAC: A-FL & IAC: A-FLR,
 - . 20 kA 1 s, IAC: A-FL & IAC: A-FLR.

SM6 arc interne (en conformité avec CEI 62271-200 annexe A)

Pour toutes les versions arc interne, SM6 a subi avec succès tous les essais de type relatifs à la norme CEI 62271-200 (5 critères d'acceptation).

Les matériaux utilisés répondent aux contraintes pour lesquelles SM6 est prévu. Les efforts thermiques et mécaniques que peut provoquer un arc interne sont parfaitement absorbés par l'enveloppe.

Un opérateur situé devant un tableau SM6 pendant un défaut interne ne sera pas menacé par les effets de l'arc.

SM6 propose plusieurs options pour réaliser l'implantation d'un tableau à tenue à l'arc interne standard

- Protection arc interne 3 côtés IAC : A-FL, 12,5 kA 0,7 s - 12,5 kA 1 s - 16 kA 1 s et 20 kA 1 s.

Tableau SM6 adossé au mur, l'accès à l'arrière des unités fonctionnelles est impossible,

une protection à l'arc interne 3 côtés suffit.

- Protection arc interne 4 côtés IAC : A-FLR, 12,5 kA 1 s, 16 kA 1 s et 20 kA 1 s.

Cas des tableaux SM6 installés au milieu d'une salle, il est nécessaire d'avoir une protection arc interne sur 4 côtés pour protéger un opérateur circulant autour du tableau.

- Choix de l'évacuation :

(document de conditions d'installation à considérer)

- échappement vers le bas (disponible pour les versions 12,5 et 16 kA 1 s).

Un génie civil avec un volume adéquat est nécessaire.

- échappement vers le haut (disponible pour les versions 16 et 20 kA 1 s).

Une hauteur de plafond supérieure ou égale à 2 150 mm est nécessaire, conduit sur le côté droit ou gauche du tableau (non fourni).

Caractéristiques générales

Caractéristiques électriques et mécaniques

Caractéristiques électriques générales

tension assignée		Ur (kV)	7,2	12	17,5	24	
fréquence		f (Hz)	50 ou 60				
niveau d'isolement	fréquence industrielle 50 Hz 1 mn	isolement ⁽¹⁾	Ud (kV eff.)	20	28	38	50
		sectionnement ⁽²⁾	Ud (kV eff.)	23	32	45	60
	ondes de choc 1,2/50 µs	isolement ⁽¹⁾	Up (kV crête)	60	75	95	125
		sectionnement ⁽²⁾	Up (kV crête)	70	85	110	145

Caractéristiques électriques par unités fonctionnelles

Les valeurs ci-dessous sont données pour des températures de fonctionnement comprises entre - 5 °C et + 40 °C et pour une installation située à une altitude inférieure à 1000 m.

tension assignée	Ur (kV)	7,2			12			17,5			24					
courant de courte durée admissible ⁽³⁾	Ik (kA/1 s)	12,5	16	20 ⁽⁴⁾	25	12,5	16	20 ⁽⁴⁾	25	12,5	16	20 ⁽⁴⁾	12,5	16	20 ⁽⁴⁾	
courant assigné du jeu de barres	Ir (A)	400	630	630	630	400	630	630	630	400	630	630	400	630	630	
		630	1250	1250	1250	630	1250	1250	1250	630	1250	1250	630	1250	1250	
		1250				1250				1250			1250			
interrupteur (IM, IMC, IMT, DDM, NSM-câbles, NSM-barres, IMB)																
courant assigné	Ir (A)	400-630-800 ⁽⁵⁾														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	égal au courant assigné														
pouvoir de coupure câbles à vide	Icc (A)	31,5														
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	31,25	40	50	
disjoncteur à coupure dans le SF6 (DM1-A, DM1-D, DM1-W)																
courant assigné	Ir (A)	400-630-1250														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	25									20					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	31,25	40	50	
disjoncteur à coupure dans le SF6 (DM1-S, DM2)																
courant assigné	Ir (A)	400-630														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	25									20					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	31,25	40	50	
disjoncteur à coupure dans le SF6 (DM1-Z)																
courant assigné	Ir (A)	1250														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	25									20					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	31,25	40	50	
disjoncteur à coupure dans le vide (DMV-A, DMV-D)																
courant assigné	Ir (A)	630-1250												-		
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	25									20					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	-			
disjoncteur à coupure dans le vide (DMVL-A, DMVL-D, DMV-S)																
courant assigné	Ir (A)	630														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	20 - 25 pour DMVL-D									20					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	31,25	40	50	
interrupteur fusible (QM, QMC, QMB, PM)																
courant assigné	Ir (A)	200														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	25									20 - 25 pour PM					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	31,25	40	50	
contacteur (CVM, CVM avec fusible)																
courant assigné	Ir (A)	400 - 250 avec fusible			-											
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	6,3 - 25 avec fusible			-											
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	-										
contacteur (CRM, CRM avec fusible)																
courant assigné	Ir (A)	400 - 250 avec fusible														
pouvoir de coupure maximum	Isc (kA)	10- 25 avec fusible			8- 25 avec fusible						-					
pouvoir de fermeture - 50 Hz	Ima (kA)	31,25	40	50	62,5	31,25	40	50	62,5	-						

(1) Phase à phase, phase-terre.

(2) A travers la distance d'isolement.

(3) 3 phases.

(4) En 20 kA/3 s, nous consulter.

(5) En 800 A, nous consulter.

Endurance

unités fonctionnelles		endurance mécanique	endurance électrique
IM, IMC, IMB, PM, QM ⁽¹⁾ , QMC ⁽¹⁾ , QMB ⁽⁶⁾ , NSM-câbles, NSM-barres		CEI 62271-103 1 000 manœuvres classe M1	CEI 62271-103 100 coupures à I _r cos φ = 0,7, classe E3
CVM	sectionneur	CEI 62271-102 1 000 manœuvres	
	contacteur à vide	CEI 62271-106 2 500 000 manœuvres 250 000 avec accrochage mécanique	CEI 62271-106 250 000 coupures à I _r
CRM	sectionneur	CEI 62271-102 1 000 manœuvres	-
	contacteur à vide	CEI 62271-106 300 000 manœuvres 100 000 avec accrochage mécanique	CEI 62271-106 300 000 manœuvres à 250 A 100 000 avec accrochage mécanique à 200 A
gamme disjoncteur à coupure dans le SF6			
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2	sectionneur	CEI 62271-102 1 000 manœuvres	
	disjoncteur SF1	CEI 62271-100 10 000 manœuvres classe M2	CEI 62271-100 30 coupures à 12,5 kA 25 coupures à 25 kA 10 000 coupures à I _r cos φ = 0,7, classe E2
		séquence de manœuvre	O - 0,3s - CO - 15s - CO O - 0,3s - CO - 3mn O - 3mn - CO - 3mn - CO
gamme disjoncteur à coupure dans le vide			
DMV-A, DMV-D, DMV-S	interrupteur	CEI 62271-103 1 000 manœuvres classe M1	CEI 62271-103 100 coupures à I _r cos φ = 0,7, classe E3
	disjoncteur Evolis	CEI 62271-100 10 000 manœuvres classe M2	CEI 62271-100 100 coupures à 25 kA 10 000 coupures à I _r cos φ = 0,7, classe E2
DMVL-A DMVL-D	sectionneur	CEI 62271-102 1 000 manœuvres	
	disjoncteur Evolis	CEI 62271-100 10 000 manœuvres classe M2	CEI 62271-100 100 coupures à 16 kA 100 coupures à 25 kA 10 000 coupures à I _r cos φ = 0,7, classe E2

Indice de protection :

- Classe : PI (cloisonnement).
- Perte de continuité de service : LSC2A (LSC1 pour les fonctions mesure).
- Cellules en tableau : IP 3X.
- Entre compartiments : IP 2X.
- Cellule : IK08.

Compatibilité électromagnétique :

- Pour les relais : tenue 4 kV, selon recommandation CEI 60801.4.
- Pour les compartiments :
 - champ électrique :
 - 40 dB d'atténuation à 100 MHz,
 - 20 dB d'atténuation à 200 MHz.
 - champ magnétique : 20 dB d'atténuation en dessous de 30 MHz.

Températures :

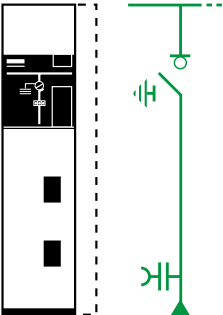
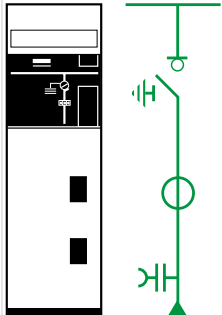
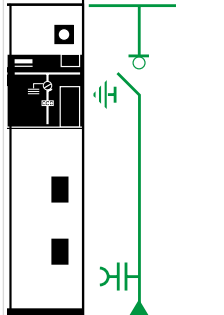
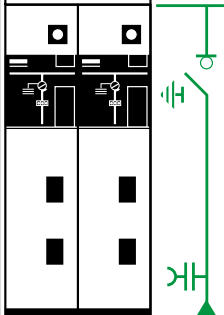
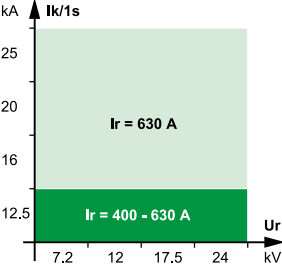
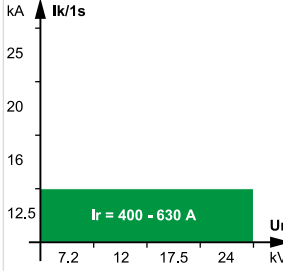
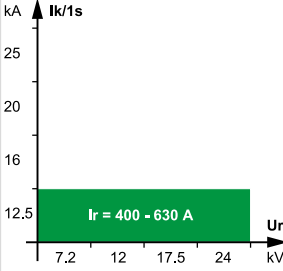
Les unités fonctionnelles doivent être stockées et installées dans un local sec, à l'abri des poussières, avec des variations de température limitées.

- Stockage : de -40 °C à +70 °C.
- Fonctionnement : de -5 °C à +40 °C.
- Autres températures, nous consulter.

(1) Selon CEI 62271-105, 3 coupures à cos φ = 0,2 ; 1400 A sous 24 kV ; 1730 A sous 12 kV ; 2600 A sous 5,5 kV.

Unités fonctionnelles

Interrupteurs

arrivée / départ réseau		arrivée / départ réseau avec téléconduite (ITI)	
			
IM	IMC	IMT	DDM
interrupteur	interrupteur avec 1 à 3 transformateurs de courant	interrupteur motorisé pour réseau piloté	2 interrupteurs motorisés pour réseau en double dérivation
largeur : 375 ou 500 mm	largeur : 500 mm	largeur : 375 mm	largeur : 750 mm
			
équipements		équipements	
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT (en standard) ou CI2 ou CI1 (en variante) • indicateurs de présence de tension • plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 		<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 ou 630 A • 1 interrupteur et 1 sectionneur de terre • 1 commandes "type 2 Enedis" comprenant : <ul style="list-style-type: none"> - commande interrupteur CIT motorisée 48VCC - 4 contacts auxiliaires 2O+2F/inter - interrupteur de neutralisation de la commande électrique - liaison entre motorisation et coffret ITI-PASA • indicateurs de présence de tension • plages de raccordement pour câbles secs 	
-		• 1 à 3 transformateurs de courant	
options		options	
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • raccordement câbles par le haut 630A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs - compteur de manœuvres • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneurs de terre (2O+2F/inter ou 2O+3F/inter & 1O+1F/sdt) • visibilité des contacts principaux • dispositif indicateur de pression • indicateurs de défaut 		<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : caisson H = 450 mm • élément chauffant 50 W 	
<ul style="list-style-type: none"> • parafoudres (pour cellule 500 mm de large) • caisson de mise à la terre du JdB 630 A (non disponible pour arc interne CEI 62271-200) 		• ampèremètre digital	

arrivée / départ réseau avec transfert de source		couplage	
NSM-câbles	NSM-barres	IMB	IM-MO
2 interrupteurs motorisés avec système de transfert automatique alimentation câbles pour arrivée prioritaire et secours	2 interrupteurs motorisés avec système de transfert automatique alimentation câbles et barres pour arrivée prioritaire droite ou gauche	interrupteur départ bas à droite ou à gauche	interrupteur de couplage avec transformateurs de courant et transformateurs de potentiel
largeur : 750 mm	largeur : 750 mm	largeur : 375 mm	largeur : 750 mm
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • 2 interrupteurs et 2 sectionneurs de terre • 2 commandes CI2 motorisées avec déclencheur ouverture / fermeture • contacts auxiliaires 2O+2F/inter • 2 indicateurs de présence de tension • interverrouillage mécanique • compartiment de contrôle BT H = 450 mm • équipement d'automatisme (Easergy T200 S) 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT (en standard) ou CI2 ou CI1 (en variante) • indicateurs de présence de tension 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire inférieur pour départ droite ou gauche 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire inférieur
<ul style="list-style-type: none"> • 2 jeux de plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de plage de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 • 1 jeu de barres tripolaire inférieur pour départ droite ou gauche 		
<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires 1O+1F/sdt • élément chauffant 50 W • verrouillage par serrures • contrôle-commande • visibilité des contacts principaux • dispositif indicateur de pression • compteur de manœuvre sur interrupteur 	<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • élément chauffant 50 W • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs - compteur de manœuvres • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneurs de terre (2O+2F/inter ou 2O+3F/inter & 1O+1F/sdt) • visibilité des contacts principaux • dispositif indicateur de pression • indicateurs de défaut 	<ul style="list-style-type: none"> • raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) 	

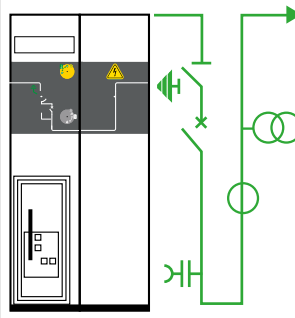
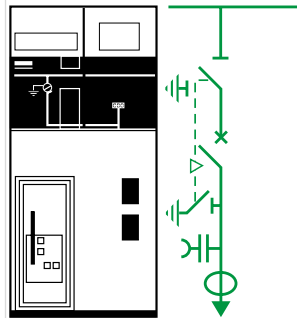
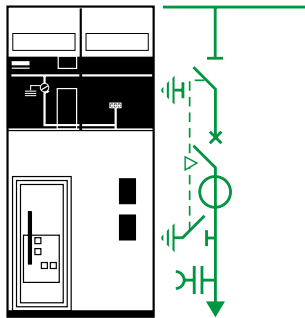
Unités fonctionnelles

Disjoncteurs à coupure dans le SF6

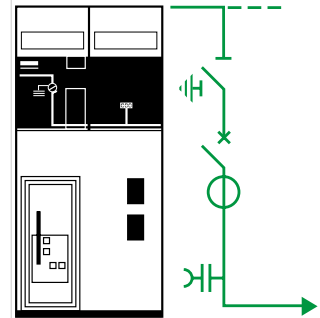
déconnectables

simple sectionnement

arrivée / départ câbles



couplage JdB



DM1-A

disjoncteur déconnectable simple sectionnement

DM1-S

disjoncteur déconnectable simple sectionnement avec protection autonome

DM1-M

disjoncteur déconnectable simple sectionnement avec unité de mesure

DM1-D

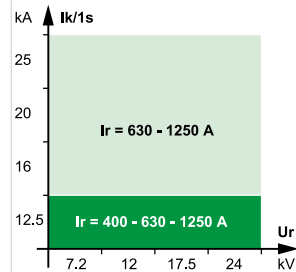
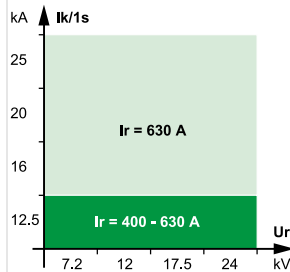
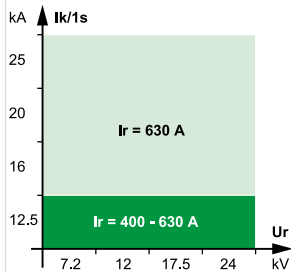
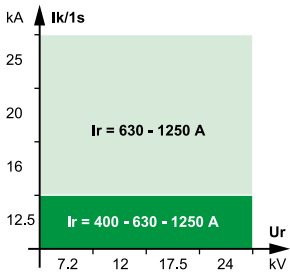
disjoncteur déconnectable simple sectionnement départ droite ou gauche

largeur : 750 mm

largeur : 750 mm

largeur : 750 mm

largeur : 750 mm



équipements

- jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A
- sectionneur et sectionneur de mise à la terre amont
- sectionneur de mise à la terre aval avec un pouvoir de fermeture de 2 kA eff. à 630 A (25 kA eff. uniquement pour DM1-A 1250 A)
- commande sectionneur CS
- disjoncteur SF1 déconnectable (ou disjoncteur SFset déconnectable pour DM1-D jusqu'à 630 A)
- commande disjoncteur RI
- contacts auxiliaires sur disjoncteur (40 + 4F)
- interverrouillage mécanique entre le disjoncteur et le sectionneur
- indicateurs de présence de tension

- 3 transformateurs de courant ou en variante : 3 LPCT (pour Sepam séries 20, 40, 60, 80 uniquement)
- plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110

- 3 capteurs Cra ou Crb pour relais de protection autonome VIP ou pour relais Sepam série 10 avec alimentation auxiliaire
- plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110

- 3 transformateurs de courant ou en variante : 3 LPCT (pour Sepam séries 20, 40, 60, 80 uniquement)

- 3 transformateurs de courant ou en variante : 3 LPCT (pour Sepam séries 20, 40, 60, 80 uniquement)
- jeu de barres tripolaire inférieur

options

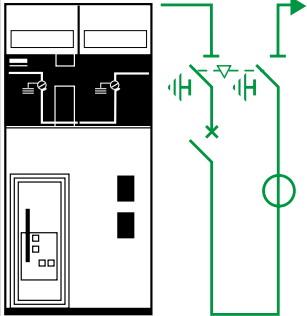
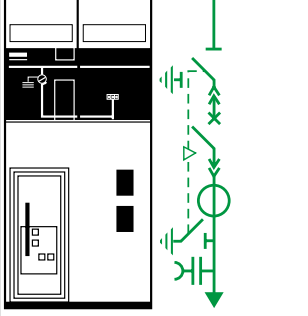
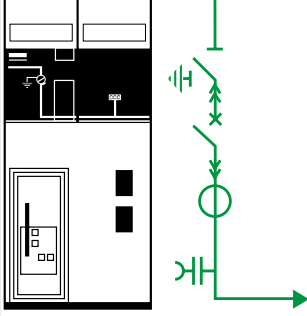
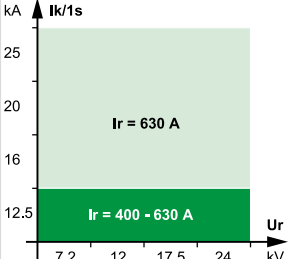
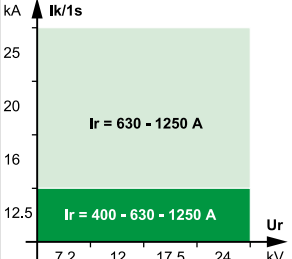
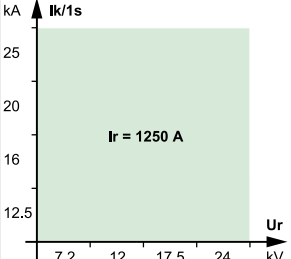
- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm
- raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi)
- élément chauffant 50 W
- sur disjoncteur :
 - motorisation
 - déclencheurs
 - compteur de manœuvres sur commande manuelle
- verrouillage par serrures
- contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (2O+2F/sect ou 2O+3F/sect & 1O+1F/sdt)

- relais de protection numérique Sepam, Micom ou Easergy
- 3 transformateurs de potentiel
- parafoudres
- caisson de mise à la terre du JdB 630 A (non disponible pour arc interne CEI 62271-200)

- relais de protection autonomes VIP ou relais Sepam série 10 uniquement

- relais de protection numérique Sepam, Micom ou Easergy
- 3 transformateurs de potentiel

- relais de protection numérique Sepam, Micom ou Easergy
- 3 transformateurs de potentiel

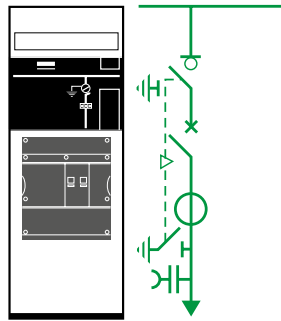
double sectionnement couplage JdB	débroschables simple sectionnement arrivée / départ câbles	couplage JdB
		
DM2 disjoncteur déconnectable double sectionnement départ droite ou gauche	DM1-W disjoncteur débroschable simple sectionnement	DM1-Z disjoncteur débroschable simple sectionnement départ droite
largeur : 750 mm	largeur : 750 mm	largeur : 750 mm
		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 ou 630 A • 2 sectionneurs et sectionneurs de mise à la terre • commandes sectionneur CS • disjoncteur SF1 déconnectable • commande disjoncteur RI • contacts auxiliaires sur disjoncteur (40 + 4F) • interverrouillage mécanique entre le disjoncteur et les sectionneurs • 3 transformateurs de courant 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • sectionneur et sectionneur de mise à la terre amont • commande sectionneur CS • disjoncteur SF1 débroschable • commande disjoncteur RI • contacts auxiliaires sur disjoncteur (40 + 4F) • interverrouillage mécanique entre le disjoncteur et le sectionneur • indicateurs de présence de tension • 3 transformateurs de courant ou en variante : 3 LPCT (pour Sepam séries 20, 40, 60, 80 uniquement) 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire inférieur
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • raccordement câbles par le haut jusqu'à 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W • sur disjoncteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs - compteur de manœuvres sur commande manuelle • relais de protection numérique Sepam ou Micom • contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (20+2F/sect ou 20+3F/sect & 10+1F/sdt) • 2 transformateurs de potentiel phase/phase ou 3 transformateurs de potentiel phase/terre • 3 transformateurs de courant supplémentaires 	<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W • sur disjoncteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs - compteur de manœuvres sur commande manuelle • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (20+2F/sect ou 20+3F/sect & 10+1F/sdt) • relais de protection numérique Sepam ou Micom • 3 transformateurs de potentiel 	<ul style="list-style-type: none"> • parafoudres

Unités fonctionnelles

Disjoncteurs à coupure dans le vide

fixes

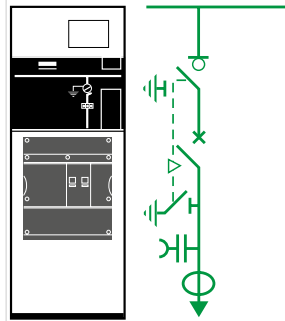
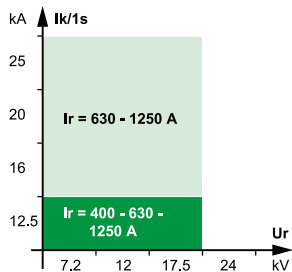
arrivée / départ câbles



DMV-A

disjoncteur simple sectionnement

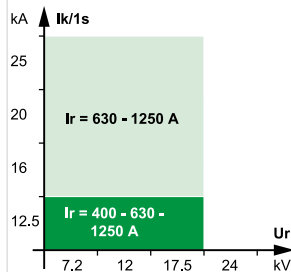
largeur : 750 mm



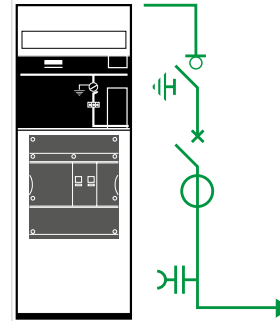
DMV-S

disjoncteur simple sectionnement avec protection autonome

largeur : 750 mm



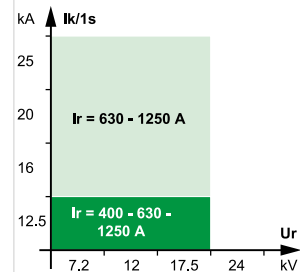
couplage JdB



DMV-D

disjoncteur simple sectionnement départ à droite

largeur : 750 mm



équipements

- jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A
- interrupteur et sectionneur de mise à la terre pour 400 - 630 A ou sectionneur et sectionneur de mise à la terre pour 1250 A
- commande interrupteur sectionneur CIT
- disjoncteur Evolis frontal
- commande du disjoncteur P2
- indicateurs de présence de tension
- contacts auxiliaires sur disjoncteur (4O+4F)

- plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110
- sectionneur de terre aval avec pouvoir de fermeture 2 kA eff.

- 3 transformateurs de courant
- protection par relais Sepam série 20

- 3 capteurs Cra ou Crb
- protection par relais autonome VIP

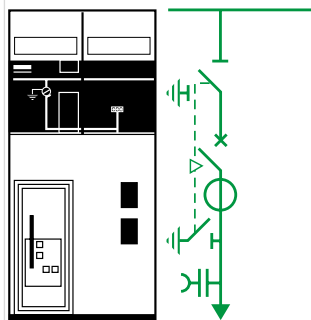
- jeu de barres tripolaire inférieur
- 3 transformateurs de courant
- protection par relais Sepam série 20

options

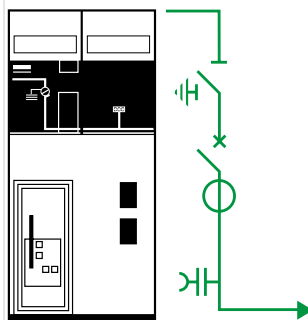
- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm
- relais de protection numérique Sepam, Micom ou Easergy
- raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi)
- élément chauffant 50 W
- sur disjoncteur :
 - motorisation
 - déclencheurs
 - compteur de manœuvres sur commande manuelle
- contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (2O+2F/sect ou 2O+3F/sect & 1O+1F/sdt)
- 3 transformateurs de potentiel
- verrouillage par serrures

déconnectables

arrivée / départ câbles



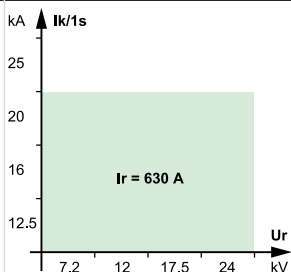
couplage JdB



DMVL-A

disjoncteur déconnectable
simple sectionnement

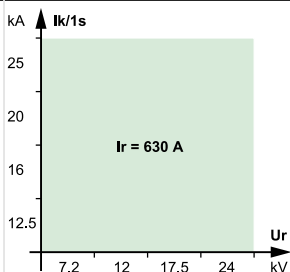
largeur : 750 mm



DMVL-D

disjoncteur déconnectable
simple sectionnement
départ à droite

largeur : 750 mm



- jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A
- sectionneur et sectionneur de mise à la terre
- commande sectionneur CS
- disjoncteur Evolis latéral déconnectable
- commande du disjoncteur RI
- contacts auxiliaires sur disjoncteur 4O+4F
- interverrouillage mécanique entre le disjoncteur et le sectionneur
- indicateurs de présence de tension
- 3 transformateurs de courant

- plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110
- sectionneur de terre aval avec pouvoir de fermeture 2 kA eff.

jeu de barres tripolaire inférieur

- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm
- relais de protection numérique Sepam, Micom ou Easergy
- élément chauffant 50 W
- sur disjoncteur :
 - motorisation
 - déclencheurs
 - compteur de manœuvres sur commande manuelle
- contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (2O+2F/sect ou 2O+3F/sect & 1O+1F/sdt)
- 3 transformateurs de potentiel
- verrouillage par serrures
- relais de protection numérique Sepam ou Micom
- parafoudres

Unités fonctionnelles

Interrupteur-fusibles

combiné interrupteur-fusibles la fusion fusible déclenche l'ouverture de l'interrupteur par un percuteur			interrupteur-fusibles associés la fusion fusible n'agit pas sur l'interrupteur
QM	QMC	QMB	PM
combiné interrupteur-fusibles	combiné interrupteur-fusibles avec transformateurs de courant	combiné interrupteur-fusibles départ droite ou gauche	interrupteur-fusibles associés
largeur : 375 ou 500 mm	largeur : 625 mm	largeur : 375 mm	largeur : 375 mm
équipements			
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur C11 (en standard) ou C12 (en variante) • indicateurs de présence de tension • équipement pour 3 fusibles à percuteur DIN ou UTE • signalisation mécanique de fusion fusibles 	<ul style="list-style-type: none"> • plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 • sectionneur de terre aval avec pouvoir de fermeture 2 kA eff. 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire inférieur pour départ droite ou gauche 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT (en standard) ou C11 (en variante) • indicateurs de présence tension • équipement pour 3 fusibles DIN ou UTE • plages de raccordement pour câbles secs • sectionneur de terre aval avec pouvoir de fermeture 2 kA eff.
options			
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (20+2F/inter ou 20+3F/inter & 10+1F/sdt) • contact auxiliaire électriques pour fusion fusibles • verrouillage par serrures • fusibles à percuteur DIN ou UTE • visibilité des contacts principaux • dispositif indicateur de pression 	<ul style="list-style-type: none"> • relais de protection numérique Sepam, Micom ou Easergy • ampèremètre digital 	-	<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (20+2F/inter ou 20+3F/inter & 10+1F/sdt) • verrouillage par serrures • fusibles DIN ou UTE • visibilité des contacts principaux • dispositif indicateur de pression

Unités fonctionnelles

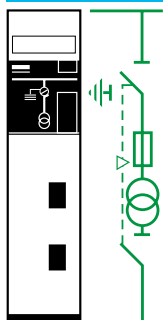
Comptage

mesure de tension		mesure d'intensité et/ou de tension	
CM	CM2	GBC-A	GBC-B
transformateurs de potentiel pour réseau à neutre à la terre	transformateurs de potentiel pour réseau à neutre isolé	transformateurs de courant et/ou de potentiel départ droite ou gauche	transformateurs de courant et/ou de potentiel
largeur : 375 mm	largeur : 500 mm	largeur : 750 mm	largeur : 750 mm
équipements		équipements	
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • sectionneur et sectionneur de mise à la terre • commande sectionneur CS • signalisation mécanique de fusion fusibles • sectionneur des circuits BT • fusibles BT • 3 fusibles 6,3 A UTE ou DIN 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • 1 à 3 transformateurs de courant 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres inférieure droite ou gauche 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres de liaison
options		options	
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • contacts auxiliaires sur sectionneur (1O+2F) • contact auxiliaire de fusion fusibles • raccordement câbles par le haut 630 A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W 	<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • 3 transformateurs de potentiel (phase/masse) ou 2 transformateurs de potentiel (phase/phase) • élément chauffant 50 W 		

Unités fonctionnelles

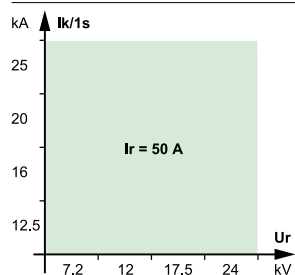
Transformateur MT/BT pour auxiliaires

TM



transformateur MT/BT pour auxiliaires

largeur : 375 mm



équipements

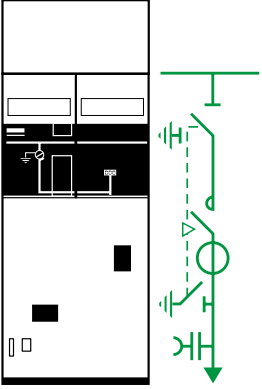
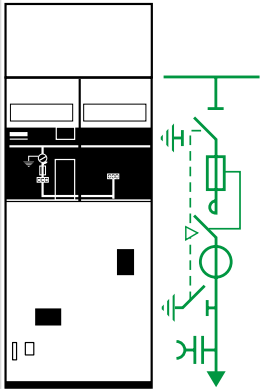
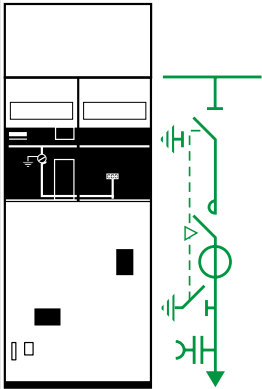
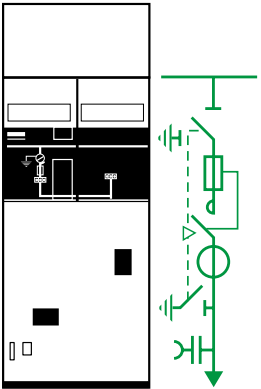
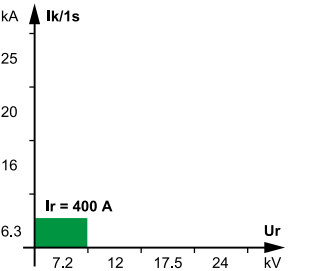
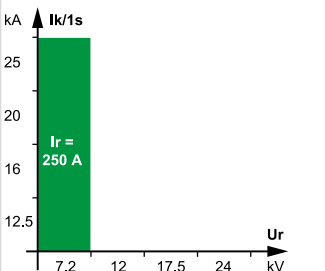
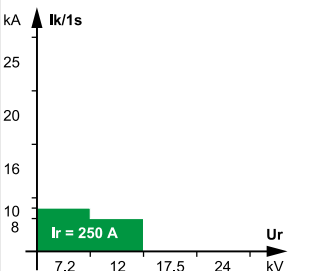
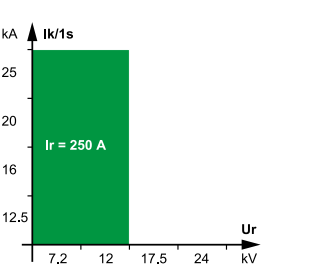
- jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A
- sectionneur et sectionneur de mise à la terre
- commande sectionneur CS
- 2 fusibles 6,3 A UTE
- sectionneur des circuits BT
- 1 transformateur de potentiel (phase/phase) 2,5 ou 4 kVA

options

- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm
- contacts auxiliaires sur sectionneur (10+2F)
- signalisation mécanique de fusion fusibles
- contact auxiliaire de fusion fusibles
- raccordement câbles par le haut 630A (pas de tenue à l'arc interne si choisi)
- élément chauffant 50 W
- verrouillage par serrures


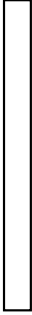
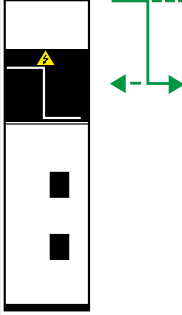
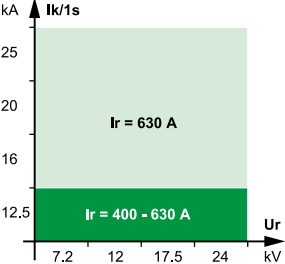
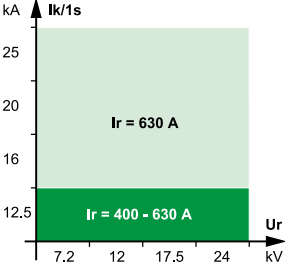
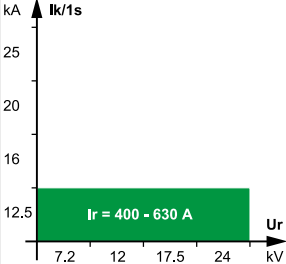
Unités fonctionnelles

Contacteurs pour démarrage moteur jusqu'à 7,2 kV

coupure dans le vide		coupure dans le SF6	
			
CVM	CVM	CRM	CRM
contacteur	contacteur-fusibles	contacteur	contacteur-fusibles
largeur : 750 mm	largeur : 750 mm	largeur : 750 mm	largeur : 750 mm
			
équipements <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • sectionneur et sectionneur de mise à la terre • commande sectionneur CS • contacteur à coupure dans le vide • commande contacteur à maintien magnétique ou à accrochage mécanique • contacts auxiliaires sur contacteur • compteur de manœuvres sur contacteur • indicateurs de présence de tension • compartiment de contrôle BT H = 450 mm • interverrouillage mécanique entre le contacteur et le sectionneur/sectionneur de mise à la terre • 1 à 3 transformateurs de courant ou LPCT (pour Sepam séries 20, 40, 60, 80 uniquement) • sectionneur de terre aval avec pouvoir de fermeture 2 kA eff. • plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 		<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • sectionneur et sectionneur de mise à la terre • commande sectionneur CS • contacteur à coupure dans le SF6 Rollarc 400 ou 400D • commande contacteur R400 à maintien magnétique ou contacteur R400D à accrochage mécanique • contacts auxiliaires sur contacteur • compteur de manœuvres • indicateurs de présence de tension • compartiment de contrôle BT H = 450 mm • 1 à 3 transformateurs de courant • sectionneur de terre aval avec pouvoir de fermeture 2 kA eff. • plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 	
-	<ul style="list-style-type: none"> • équipement pour 3 fusibles à percuteur DIN • signalisation mécanique de fusion fusibles • contact auxiliaire pour fusion fusibles 	-	<ul style="list-style-type: none"> • équipement pour 3 fusibles DIN
options <ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (2O+2F/sect ou 2O+3F/sect & 1O+1F/sdt) • relais de protection numérique Sepam, MiCom ou Easergy • 1 à 3 transformateurs de potentiel • verrouillage par serrures • élément chauffant 50 W • interverrouillage mécanique sur contacteur 		<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (2O+2F/sect ou 2O+3F/sect & 1O+1F/sdt) • relais de protection numérique Sepam, MiCom ou Easergy • 1 à 3 transformateurs de potentiel • verrouillage par serrures • élément chauffant 50 W • interverrouillage mécanique sur contacteur 	
-	<ul style="list-style-type: none"> • fusibles à percuteur DIN 	-	<ul style="list-style-type: none"> • fusibles DIN

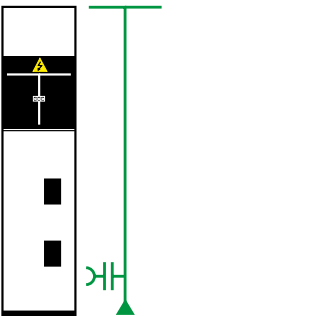
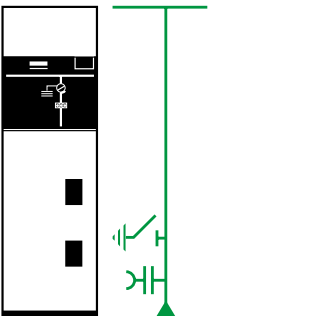
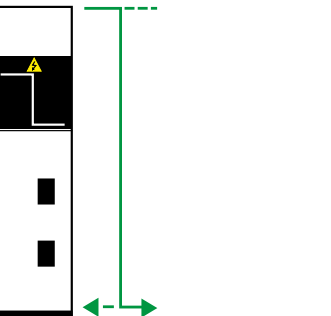
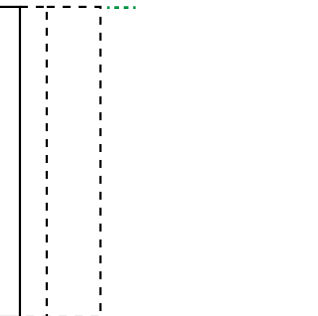
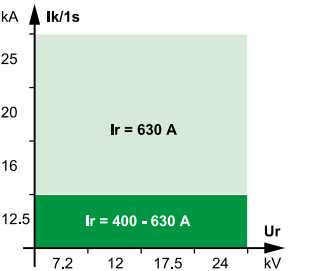
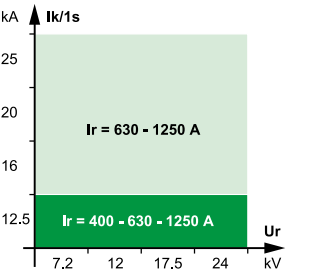
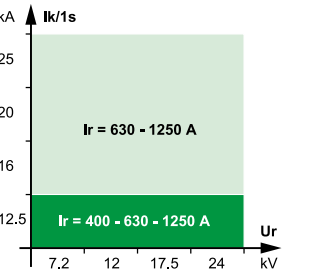
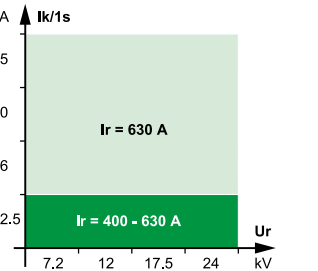
Unités fonctionnelles

Gaines d'extension

VM6 / SM6	Fluokit / SM6	RM6 / SM6
		
GEM	GFM	GRM
largeur : 125 mm	largeur : 125 mm	largeur : 393 mm
		
équipements		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 ou 630 A 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A • kit de liaison entre jeux de barres RM6 et SM6 • goulotte BT H = 90 mm
options		
-	<ul style="list-style-type: none"> • goulotte BT H = 90 mm 	-

Unités fonctionnelles

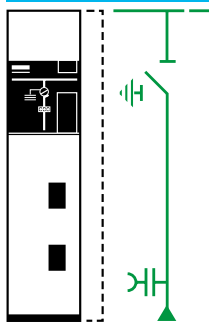
Gaines de liaison

arrivée / départ sans mise à la terre	avec mise à la terre	liaison entre jeux de barres inférieur et supérieur	intercalaire
			
GAM2	GAM	GBM	GIM
largeur : 375 mm	largeur : 375 mm	largeur : 375 mm	largeur : 125, 375 ou 750 mm
			
équipements <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • indicateurs de présence de tension • plages de raccordement pour câbles secs avec capteurs de température TH110 		<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A • barres de liaison • jeu de barres tripolaire inférieur pour départ droite ou gauche 	<ul style="list-style-type: none"> • enveloppe métallique
options <ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm • indicateur de défaut • raccordement câbles par le haut 630A (pas de tenue à l'arc interne si choisi) • élément chauffant 50 W 		<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm 	
	<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires 1O+1F/sdt • verrouillage par serrures • parafoudres 		

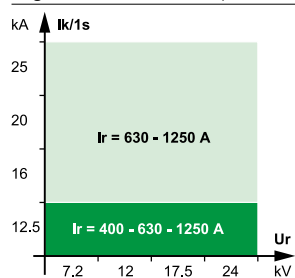
Unités fonctionnelles

Sectionneur

SM



largeur : 375 ou 500 mm pour les unités fonctionnelles 1250 A uniquement



équipements

- jeu de barres tripolaire 400, 630 ou 1250 A
- sectionneur et sectionneur de mise à la terre
- commande sectionneur CS
- indicateurs de présence de tension
- plages de raccordement pour câbles secs

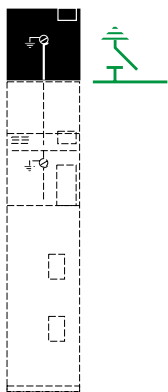
options

- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 90 mm ou caisson H = 450 mm
- contacts auxiliaires sur sectionneurs et sectionneurs de terre (2O+2F/sect ou 2O+3F/sect & 1O+1F/sdt)
- verrouillage par serrures
- raccordement câbles par le haut 630A (pas de tenue à l'arc interne si choisi)
- élément chauffant 50 W

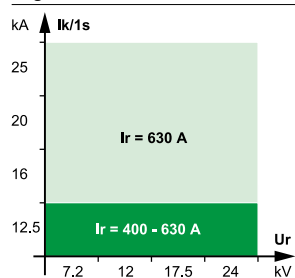
Unités fonctionnelles

Mise à la terre du jeu de barre

EMB



largeur : 375 mm



équipements

- sectionneur de mise à la terre
- barres de liaison tripolaires
- commande sectionneur CIT
- installation sur unités fonctionnelles 630 A : IM 375 mm ou DM1-A (non disponible pour arc interne CEI 62271-200)
- nécessite un verrouillage par serrures

options

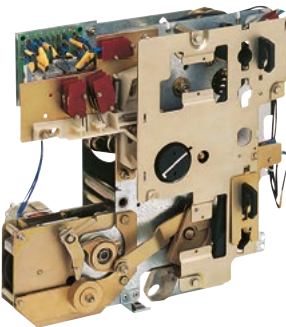
- contacts auxiliaires

Commandes

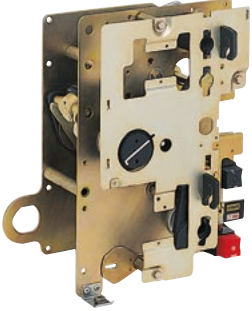
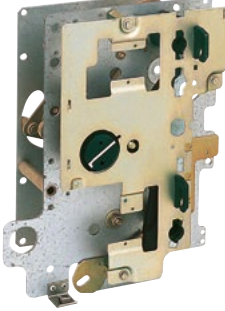
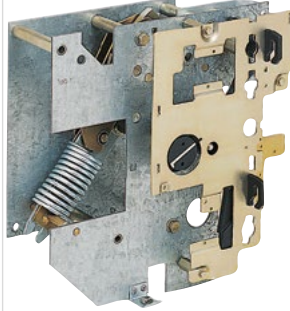
Interrupteurs / sectionneur / sectionneur de terre

		CIT	CI1
appareil commandé au sein de l'unité fonctionnelle		<ul style="list-style-type: none"> interrupteur Interrupteur-fusibles associés 	<ul style="list-style-type: none"> interrupteur combiné interrupteur-fusibles
type d'unités fonctionnelles concernées	en standard	IM, IMB, IMC, PM, DMV-S, DMV-A, DMV-D, EMB	QM, QMC, QMB
	variante	-	IM, IMB, IMC, PM
fonctions	nombre	double fonction	double fonction
	interrupteur du circuit principal	<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre indépendante par levier ou motorisation 	<ul style="list-style-type: none"> fermeture à manœuvre indépendante par levier ou motorisation L'énergie nécessaire est obtenue en comprimant un ressort qui, après passage de point mort, provoque la fermeture ou l'ouverture de l'appareil ouverture à manœuvre indépendante par bouton-poussoir (O) ou déclencheurs
	sectionneur de terre	<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre indépendante par levier l'énergie nécessaire pour les manœuvres est obtenue en comprimant un ressort qui, après passage de point mort, provoque la fermeture ou l'ouverture de l'appareil 	<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre indépendante par levier l'énergie nécessaire pour les manœuvres est obtenue en comprimant un ressort qui, après passage de point mort, provoque la fermeture ou l'ouverture de l'appareil
	sectionneur	-	-
motorisation (option)		oui	oui
	temps d'armement	-	-
	fermeture	1 à 2 s	4 à 7 s
	ouverture	1 à 2 s	35 ms
déclencheur de fermeture (option)	-	-	-
déclencheurs d'ouverture (option)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> à émission de tension (obligatoire avec l'option motorisation), à manque de tension pour cellule QM, QMC et QMB
signalisation mécanique	-	-	fusion fusibles pour cellule QM, QMC et QMB
contacts auxiliaires (option)	-	<ul style="list-style-type: none"> interrupteur (2 O + 2 F) inclus avec l'option motorisation interrupteur (2 O + 3 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) interrupteur (1 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) si motorisation 	<ul style="list-style-type: none"> interrupteur (2 O + 2 F) inclus avec l'option motorisation interrupteur (2 O + 3 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) interrupteur (1 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) si motorisation fusion fusibles (1 F) pour cellule QM, QMC et QMB

Motorisation pour commandes CIT, CI1 et CI2 et déclencheurs pour interrupteur


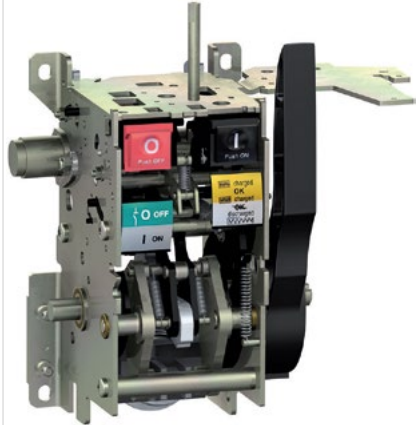
	Un	CC	CA 50 Hz ⁽¹⁾						
			24 V	48 V	110 V	125 V	220 V	120 V	230 V
	alimentation		24 V	48 V	110 V	125 V	220 V	120 V	230 V
	motorisation	consommation		200 W					200 VA
		temps de fonctionnement CIT (O - F)		1 à 2 s					1 à 2 s
		temps de fonctionnement CI1 (F)		4 à 7 s					4 à 7 s
déclencheurs d'ouverture	à émission de tension	temps d'armement CI2		4 à 7 s					4 à 7 s
		excitation	200 W	250 W	300 W	300 W	300 W	400 VA	750 VA
	à manque de tension	temps de réponse		35 ms					35 ms
		excitation	160 W					280 VA	550 VA
		maintien	4 W					50 VA	40 VA
		temps de réponse		45 ms					45 ms
déclencheur de fermeture	à émission de tension	excitation	200 W	250 W	300 W	300 W	300 W	400 VA	750 VA
		temps de réponse		55 ms					55 ms

(1) Autres fréquences, nous consulter.

C12	CS	CC
<ul style="list-style-type: none"> interrupteur combiné interrupteur-fusibles 	<ul style="list-style-type: none"> sectionneur 	<ul style="list-style-type: none"> sectionneur de terre
NSM-cables, NSM-busbars	CM, CM2, CVM, DM1-A, DM1-D, DM1-S, DM1-Z, DM2, DMVL-A, DMVL-D, DM1-W, SM, TM	DM1-A (version 1250 A), DM1-W, GAM
IM, IMB, IMC, QM, QMC, QMB	-	-
		
double fonction	double fonction	simple fonction
<ul style="list-style-type: none"> fermeture à manœuvre indépendante elle s'opère en 2 temps : <ol style="list-style-type: none"> armement de la commande par levier ou motorisation libération de l'énergie emmagasinée par bouton-poussoir (I) ou déclencheur ouverture à manœuvre indépendante par bouton-poussoir (O) ou déclencheur 	-	-
<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre indépendante par levier l'énergie nécessaire pour les manœuvres est obtenue en comprimant un ressort qui, après passage de point mort, provoque la fermeture ou l'ouverture de l'appareil 	<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre dépendante par levier 	<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre indépendante par levier l'énergie nécessaire pour les manœuvres est obtenue en comprimant un ressort qui, après passage de point mort, provoque la fermeture ou l'ouverture de l'appareil
-	<ul style="list-style-type: none"> fermeture et ouverture à manœuvre dépendante par levier 	-
oui	non	non
4 à 7 s	-	-
55 ms	-	-
35 ms	-	-
<ul style="list-style-type: none"> à émission de tension (obligatoire avec l'option motorisation) 	-	-
<ul style="list-style-type: none"> à émission de tension (obligatoire avec l'option motorisation) à manque de tension 	-	-
-	<ul style="list-style-type: none"> fusion fusibles pour unités fonctionnelles CM, CM2 et TM. 	-
<ul style="list-style-type: none"> interrupteur (2 O + 2 F) inclus avec l'option motorisation interrupteur (2 O + 3 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) interrupteur (1 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) si motorisation 	<ul style="list-style-type: none"> sectionneur (2 O + 2 F) pour unités fonctionnelles DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D, CVM et CRM sans TP sectionneur (2 O + 3 F) et sectionneur de terre (1 O + 1 F) pour unités fonctionnelles DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D, CVM et CRM sans TP sectionneur (1 O + 2 F) pour unités fonctionnelles CM, CM2, TM, DM1-A, DM1-D, DM2, DMVL-A, DMVL-D, CVM et CRM avec TP 	<ul style="list-style-type: none"> sectionneur de terre (1 O + 1 F)

Commandes

Disjoncteurs

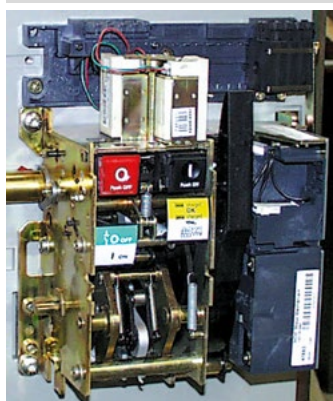
		RI	P2
appareil commandé au sein de l'unité fonctionnelle		<ul style="list-style-type: none"> disjoncteur SF1 24 kV disjoncteur Evolis 24 kV latéral 	<ul style="list-style-type: none"> disjoncteur Evolis 17,5 kV frontal
type d'unités fonctionnelles concernées		DM1-A, DM1-D, DM1-S, DM1-Z, DM2, DMVL-A, DMVL-D, DM1-A (version 1250 A), DM1-W	DMV-A, DMV-D, DMV-S
			
fonction	type	commande à accumulation d'énergie	
	disjoncteur	<ul style="list-style-type: none"> fermeture à manœuvre indépendante : elle s'opère en 2 temps avec armement de la commande par levier ou motorisation, puis libération de l'énergie emmagasinée par bouton-poussoir (I) ou déclencheur ouverture à manœuvre indépendante par bouton-poussoir (O) ou déclencheurs déchargement des ressorts 	
déclencheurs d'ouverture (possibilité d'installer 2 déclencheurs différents maximum)		<ul style="list-style-type: none"> Mitop (faible énergie) à émission de tension à manque de tension 	<ul style="list-style-type: none"> Mitop (faible énergie) à émission de tension
déclencheur de fermeture		<ul style="list-style-type: none"> à émission de tension 	<ul style="list-style-type: none"> à émission de tension
contacts auxiliaires		<ul style="list-style-type: none"> disjoncteur (4 O + 4 F) commande armée (1 F) 	<ul style="list-style-type: none"> disjoncteur (4 O + 4 F) commande armée (1 F)
signalisation mécanique		<ul style="list-style-type: none"> compteur de manœuvres 	<ul style="list-style-type: none"> compteur de manœuvres
motorisation		oui	oui
(option)	temps d'armement	15 s	6 s max
	fermeture	65 ms	65 ms ± 10
	ouverture	45 ms	50 ms ± 10

Motorisation pour commande RI et déclencheurs pour disjoncteur SF1 et Evolis 24 kV latéral



Un		CC	CA 50 Hz ⁽¹⁾	
alimentation		24 / 48 / 110 / 125 / 220 V	120 V	230 V
motorisation		300 W	-	380 VA
		temps d'armement	15 s	15 s
déclencheurs d'ouverture	Mitop (faible énergie)	30 ms	3 W	-
		temps de réponse	30 ms	-
	à mise de tension		85 W	-
		temps de réponse	45 ms	-
	à manque de tension	excitation	160 W	280 VA
maintien		10 W	50 VA	40 VA
temps de réponse		55 ms	55 ms	55 ms
déclencheur de fermeture	à la mise de tension		85 W	-
		temps de réponse	65 ms	-

Motorisation pour commande P2 et déclencheurs pour disjoncteur Evolis 17,5 kV frontal



motoréducteur (P2)	alimentation	V CA 50/60 Hz	-	48/60	100/130	200/240
		V CC	24/30	48/60	100/125	200/250
	seuil	0,85 à 1,1 Ur				
	consommation	180 VA ou W				
	surintensité moteur	2 à 3 Ir durant 0,1 s				
	temps d'armement	6 s max.				
	cadence de manœuvres	3 cycles max. par minute				
contact CH	10 A 240 V					
déclencheur d'ouverture (MITOP à faible énergie)	alimentation	Courant continu				
	seuil	0,6 A < I < 3 A				
	temps de réponse du disjoncteur à Ur	50 ms (réglage du relais de protection)				
déclencheur d'ouverture (MX)	alimentation	V CA 50/60 Hz	24	48	100/130	200/250
		V CC	24/30	48/60	100/130	200/250
	seuil	0,7 à 1,1 Ur				
	consommation	excitation	200 VA ou W (pendant 200 ms)			
		maintien	4,5 VA ou W			
temps de réponse du disjoncteur à Ur	50 ms ± 10					
déclencheur de fermeture (XF)	alimentation	V CA 50/60 Hz	24	48	100/130	200/250
		V CC	24/30	48/60	100/130	200/250
	seuil	0,85 à 1,1 Ur				
	consommation	excitation	200 VA ou W (pendant 200 ms)			
maintien		4,5 VA ou W				

(1) (1) Autres fréquences, nous consulter.

Commandes

Contacteurs

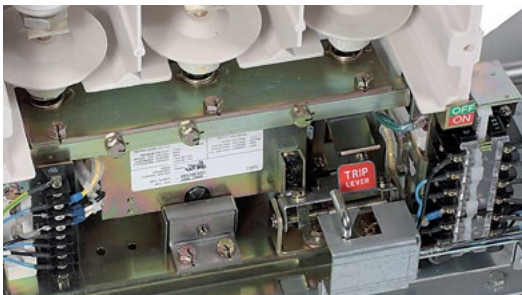
Contacteurs auxiliaires pour contacteur à coupure dans le SF6



- les contacts auxiliaires sont de type inverseur à point commun
- les types de contacts suivants sont disponibles :
 - 9 NO + 9 NF en standard pour la version à maintien magnétique
 - 8 NO + 8 NF en standard pour la version à accrochage mécanique

durée d'ouverture à U	sans relaiage	20 à 40 ms		
	avec relaiage	30 à 50 ms		
durée de coupure	sans relaiage	40 à 60 ms		
	avec relaiage	50 à 70 ms		
durée de fermeture	sans relaiage	75 à 145 ms		
	avec relaiage	85 à 155 ms		
circuit de commande	tension assignée d'alimentation	48, 125 V CC ⁽¹⁾	220 V CA ⁽¹⁾	
	puissance absorbée	à l'appel	1050 W	900 VA
		au maintien	30 W	40 VA
		à l'ouverture	80 W	100 VA

Contacteurs auxiliaires pour contacteur à coupure dans le vide



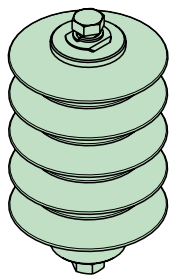
- les contacts auxiliaires sont de type permutateur de sources à point commun
- les types de contacts suivants sont disponibles :
 - 3 NO + 3 NF pour la version à accrochage magnétique (en option 3 NO & 3 NF supplémentaires)
 - 5 NO + 6 NF en standard pour la version à accrochage magnétique

tension d'utilisation	minimum	48 V		
	maximum	480 V		
courant assigné		10 A		
pouvoir de coupure	V CC	60 W (L/R 150 ms)		
	V CA	700 VA (cos φ 0,35)		
déclencheur d'ouverture	alimentation	48 V CC	125 V CC	250 V CC
	consommation	470 W	680 W	640 W
	temps de réponse	20-40 ms	20-41 ms	20-40 ms

(1) Pour autres valeurs, nous consulter

Parafoudres

Protection contre les surtensions



Pour unités fonctionnelles IM (500 mm),
DM1-A, DM1-W, GAM, DMV-A⁽¹⁾, DMVL-A

In (A)	400/630				
Un (kV)	7,2	10	12	17,5	24

(1) **Nota** : la tension de service du parafoudre doit correspondre à celle de l'unité fonctionnelle.
(2) (1) Jusqu'à 17,5 kV pour les unités fonctionnelles disjoncteurs DMV-A.

Transformateurs de mesure

Transformateurs de courant

Tableau de synthèse par cellule

Cellules	QMC	CRM	CVM	DM1-A (630 A)	DM1-D DMVL-D DM1-M (630 A)	DM1-W	DM2	GBC-A GBC-B	DMVL-A	DMV-A DMV-D	IMC	DM1-A DM1-D (1250 A)	DM1-W DM1-Z	GBC-A GBC-B	DMV-A DMV-D	
TC																
ARJP1	■	■	■													
ARM3				■	■	■	■	■	■							
ARJP2										■	■					
ARJP3												■	■	■	■	
CLP2					■											
TLP130			■	■		■										
ARM4				(1)				(1)								



Transformateur ARM3/N2F

- Caractéristiques conformes à la norme 60044-1.
- Double primaire.
- Double secondaire pour mesure et protection.

Mesure : 7,5 VA classe 0,2 s

I _{1n} (A)	20/40	50/100	100/200	200/400	300/600
I _{th} (kA)	12,5				
t (s)	0,8	1			
mesure	5 A	7,5 VA - classe 0,2s			
protection	1 A	1 VA - 10P30			
	1 A	7,5 VA - 5P10	15 VA - 5P10		
	1 A	-	2,5 VA - 5P30		
	1 A	-	-	2,5 VA - 5P20	-
	1 A	-	5 VA - 5P20		

Mesure : 7,5 VA classe 0,5

I _{1n} (A)	10/20	20/40	50/100	100/200	200/400	300/600
I _{th} (kA)	5	12,5	12,5/21 ⁽²⁾	12,5/25 ⁽²⁾	12,5/25 ⁽²⁾	25
t (s)	1	0,8	1			
mesure et protection	5 A	7,5 VA - classe 0,5				
	1 A	1 VA - 10P30				
	5 A	5 VA - 5P10	5 VA - 5P15			

Mesure : 30 VA classe 0,5

I _{1n} (A)	50/100	100/200	200/400	300/600
I _{th} (kA)	14,5	25	25	25
t (s)	1			
mesure et protection	5 A	30 VA - classe 0,5		
	5 A	5 VA - 5P15	7,5 VA - 5P15	
	5 A	7,5 VA - 5P10	15 VA - 5P10	

Transformateur ARM3/N1F

- Caractéristiques conformes à la norme 60044-1.
- Double primaire.
- Simple secondaire pour mesure.

I _{1n} (A)	50/100	100/200	200/400	300/600
I _{th} (kA)	12,5			
t (s)	1			
protection	1 A	7,5 VA - 5P30 ⁽³⁾		



Transformateur ARJP1/N2F

- Caractéristiques conformes à la norme CEI 61869-2.
- Simple primaire.
- Double secondaire pour mesure et protection.

I _{1n} (A)	10	20	30	50	75	100	150	200
I _{th} (kA)	1,2	2,4	3,6	6	10	10	10	10
t (s)	1							
mesure et protection	5 A	15 VA - classe 0,5						
	5 A	2,5 VA - 5P20						

(1) Nous consulter
(2) Pour protection 5 A



Transformateur ARJP2/N2F

- Caractéristiques conformes à la norme CEI 61869-2.
- Simple primaire.
- Double secondaire pour mesure et protection.

I _{1n} (A)		50	100	200	400	600
I _{th} (kA)		25				
t (s)		1				
mesure et protection	5 A	10 VA classe 0,5	15 VA classe 0,5	15 VA classe 0,5	15 VA classe 0,5	20 VA classe 0,5
	5 A	2,5 VA 5P20	2,5 VA 5P20	5 VA 5P20	5 VA 5P20	7,5 VA 5P20



Transformateur ARJP3/N2F

- Caractéristiques conformes à la norme CEI 61869-2.
- Simple primaire.
- Double secondaire pour mesure et protection.

I _{1n} (A)		1000	1250
I _{th} (kA)		25	
t (s)		1	
mesure et protection	1 A	30 VA - classe 0,5	
	1 A	10 VA - 5P20	
mesure et protection	5 A	30 VA - classe 0,5	
	5 A	10 VA - 5P20	



Transformateur ARM4

- Caractéristiques conformes à la norme CEI 61869-2.
 - Simple ou double primaire.
 - Jusqu'à 3 secondaires (pour mesure et/ou protection).
 - Tension nominale 7,2 - 12 - 17,5 - 24 kV.
 - Courant primaire nominal jusqu'à 630 A (pour unités fonctionnelles SM6).
 - Courants secondaires 5 A ou 1 A.
 - Version avec 1 secondaire : ARM4/N1F.
 - Version avec 2 secondaires : ARM4/N2F.
 - Version avec 3 secondaires : ARM4/N3F.
- Pour d'autres caractéristiques, nous consulter.

LPCT⁽¹⁾ : transformateurs de courant électroniques



courant assigné primaire	minimum	5 A	5 A
	nominal	100 A	100 A
	étendu	1250 A	1250 A
courant assigné secondaire nominal		22,5 mV	22,5 mV
classe de précision	pour la mesure	0,5	0,5
	pour la protection	5P	5P
facteur limite de précision		400	250
courant de courte durée admissible		40 kA 1 s	25 kA 1 s
tension maximale (U _m)		24 kV	0,72 kV
tension de tenue d'isolement à fréquence industrielle		50 kV	3 kV
tension de sortie continue		pour la mesure et la protection	pour la mesure et la protection
conformité		norme 60044-8	norme 60044-8
diamètre intérieur		-	130 mm / 190 mm
connecteur		RJ45-8 pts au secondaire	RJ45-8 pts au secondaire

(1) LPCT : Low Power Current Transformer


Transformateurs de mesure

Transformateurs de potentiel

Transformateurs de mesure

	VRQ2n/S1	VRQ2n/S2	VRFRn/S1
unités fonctionnelles compatibles	CM, DM1-A, DM1-D, DM1-M, DMVL-D, DM1-W, DM2, GBC-A, GBC-B, DMVL-A	CM, DM1-A, DM1-D, DM1-M, DMVL-D, DM1-W, DM2, GBC-A, GBC-B, DMVL-A	CVM, DM1-M, DMV-A, CM2
			
branchement	entre phase et masse	entre phase et masse	entre phase et masse
tension assignée (kV)	24	24	17,5
tension primaire (kV)	$10/\sqrt{3}$ $15/\sqrt{3}$ $15-20/\sqrt{3}$ $20/\sqrt{3}$	$15/\sqrt{3}$ $20/\sqrt{3}$	$10/\sqrt{3}$ $15/\sqrt{3}$
tension secondaire (V)	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$ - $100\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$
puissance d'échauffement (VA)	250	250	
classe	0,5	0,5-0,5 ou 0,5-1	
puissance de précision (VA)	15-30	15-15 (pour classe 0,5-0,5) 15-30 (pour classe 0,5-1)	30
conformité	norme CEI 61869-3		

Transformateur pour alimentation auxiliaire 220 VCA

	VTC24
unités fonctionnelles compatibles	TM
	
branchement	entre phase et phase
tension assignée (kV)	24
tension primaire (kV)	10 15 20
tension secondaire (V)	220
puissance (VA)	2500 2500 4000 2500 4000

VRC2/S1			VRM3n/S2			VRC1/S1				
DM1-M, GBC-A, GBC-B, CM2			DM1-M, GBC-A, GBC-B			CVM				
										
entre phase et phase			entre phase et masse et protégé par les fusibles 0,3 A			entre phase et phase				
24			12	17,5	24	7,2				
$10/\sqrt{3}$	$15/\sqrt{3}$	$20/\sqrt{3}$	$10/\sqrt{3}$	$15/\sqrt{3}$	$20/\sqrt{3}$	3,3	5	5,5	6	6,6
$100/\sqrt{3}$			$100/\sqrt{3} - 110/3$			110	100	110	100	110
500			200 - 100			300				
0,5			0,5 - 3P			0,5				
50			30 - 50			100				

Fusibles

Protection des moteurs

Le calibre des fusibles à installer dans les unités fonctionnelles est fonction :

- du courant nominal I_n du moteur
- du courant de démarrage I_d
- de la cadence de démarrage.

Ce calibre est déterminé afin qu'un courant égal à 2 fois le courant de démarrage ne fasse pas fondre le fusible pendant la durée de démarrage.

Le tableau ci-contre indique le calibre à adopter, en tenant compte des hypothèses suivantes :

- démarrage direct,
- $I_d/I_n \leq 6$,
- $\cos \varphi = 0,8$ ($P \leq 500$ kW) ou $0,9$ ($P > 500$ kW),
- $\eta = 0,9$ ($P \leq 500$ kW) ou $0,94$ ($P > 500$ kW).

Les valeurs indiquées correspondent à des fusibles Fusarc (selon norme DIN 43-625).

Exemple :

Soit un moteur de 950 kW alimenté sous 5 kV.

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

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

On choisira la valeur immédiatement supérieure, soit 790 A.

Pour 6 démarrages de 5 s par heure, le calibre des fusibles sera de 200 A.

Nota : pour 12 démarrages par heure, ce même moteur ne pourrait pas être protégé car, pour le calibre de 250 A qui serait nécessaire, la tension de service maximale est de 3,3 kV.

Méthode de choix des fusibles :

- si $I_d \leq 6 \times I_n$, utiliser I_d pour choisir les fusibles,
- si $I_d > 6 \times I_n$, utiliser I_n pour choisir les fusibles.

Nota : La longueur des fusibles est de 292 mm (fusibles Fusarc).

Les fusibles sont utilisés uniquement pour la protection contre les courts-circuits. Pour les fusibles 250 A, il est nécessaire de retarder l'ouverture du contacteur.

Choix des fusibles pour unité fonctionnelle CRM

Le code couleur est lié à la tension de service maximale du fusible.

courant de démarrage (A)	durée de démarrage (s)						tension de service maximale (kV)
	5		10		20		
	nombre de démarrages par heure						
	6	12	6	12	6	12	
1410	250						
1290	250	250	250				
1140	250	250	250	250	250		
1030	250	250	250	250	250	250	3,3
890	250	250	250	250	250	250	
790	200	250	250	250	250	250	
710	200	200	200	250	250	250	
640	200	200	200	200	200	250	
610	200	200	200	200	200	200	6,6
540	160	200	200	200	200	200	
480	160	160	160	200	200	200	
440	160	160	160	160	160	200	
310	160	160	160	160	160	160	
280	125	160	160	160	160	160	
250	125	125	125	160	160	160	
240	125	125	125	125	125	160	
230	125	125	125	125	125	125	
210	100	125	125	125	125	125	
180	100	100	100	100	100	125	
170	100	100	100	100	100	100	11

Choix des fusibles pour unité fonctionnelle CVM

tension de service (kV)	courant de démarrage (A)	courant d'emploi (utilisation continue) (A)	durée de démarrage (s)					
			5		10		30	
			nombre de démarrages par heure					
	$I_d = 6 \times I_n$	I_n	3	6	3	6	3	6
3,3	1100	183	250	250	250			
	942	157	250	250	250	250	250	250
	785	131	200	200	200	200	200	250
6,6	628	105	160	160	160	200	200	200
	565	94	160	160	160	160	160	160
	502	84	125	160	160	160	160	160
	439	73	125	125	125	160	160	160
	377	63	100	125	100	125	125	160
	314	52	100	100	100	100	100	125
	251	42	100	100	100	100	100	100
	188	31	80	100	100	100	100	100
126	21	50	50	63	80	80	80	

Puissances manoeuvrables maximales

tension de service kV	sans fusibles			avec fusibles					transformateur (puissance max. normalisée) kVA	condensateurs (batterie unique) Kvar
	moteurs ⁽¹⁾ kW	transfo. kVA	batteries de condensat. kvar	calibre fusible max. voir FT AC0479 (I = 292 mm) ⁽²⁾	moteurs en k ⁽¹⁾					
					démarrage 5 s Id/In = 6		démarrage 10 s Id/In = 6			
				Nbre/h : 6	Nbre/h : 12	Nbre/h : 6	Nbre/h : 12			
3,3	1560	1800	1255	250	1160	1060	1060	940	1000	790
3,6	1690	1965	1370	250	1260	1150	1150	1020	1250	865
4,16	1960	2270	1585	200	820	735	735	665	1000	800
6,6	3100	3600	2510	200	1295	1165	1165	1050	1600	1270
7,2	3380	3925	2740	200	1410	1270	1270	1145	1600	1385
10	4690	5455	3810	100	520	445	445	445	1250	960
12	5630	6545	4570	100	625	535	535	535	1600	1155

Nota : les calibres des fusibles sont en relation avec les puissances maximum.
 Pour des puissances inférieures, il faut calculer le fusible adapté (voir page précédente).

(1) Avec $\cos \phi = 0,92$ h = 0,94

(2) Pour des intensités de fusibles supérieures ► nous consulter

Fusibles

Protection des transformateurs



- Le calibre des fusibles pour la protection des unités fonctionnelles SM6 telles que PM, QM, QMB et QMC dépend, entre autres, des critères suivants :
 - tension de service,
 - puissance du transformateur,
 - technologie des fusibles (constructeur).
 - Il est possible d'installer différents types de fusibles MT avec percuteur :
 - fusibles de type Soléfuse conformes à la norme UTE NCF 64.210,
 - fusibles de type Fusarc CF conformes à la recommandation CEI 60.282.1 et de dimensions correspondant à la norme DIN 43.625.
 - Pour les combinés interrupteur-fusibles de type QM, QMB, QMC et pour tous les autres types de fusibles, nous consulter.
- Exemple** : pour la protection d'un transformateur de 400 kVA-10 kV, choisir, soit des fusibles Soléfuse de calibre 43 A soit des fusibles Fusarc CF de calibre 50 A.

Tableau de choix des fusibles

Le code couleur est lié à la tension assignée des fusibles
Calibre en A - pas de surcharge entre $-5\text{ °C} < t < 40\text{ °C}$, $\leq 1000\text{ m}$ altitude.

⚠ Veuillez nous consulter pour des surcharges et fonctionnement au-delà de 40 °C

avec des transformateurs France Transfo de type immergé dans l'huile.

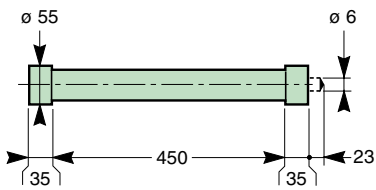
Type de fusible	Tension de service (kV)	Puissance du transformateur (kVA)																	Tension assignée (kV)	
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500		
Soléfuse (normes UTE NFC 13.100, 64.210)																				
	10	6,3	6,3	16	16	16	31,5	31,5	43	43	43	63								24
	15	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	43	63						24
	20	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	43	63					24
Soléfuse (cas général, norme UTE NFC 13.200)																				
	3,3	16	16	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							7,2
	6,6	6,3	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	80	100	125	125						12
	10	6,3	6,3	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63	80	80	100					12
	13,8	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	63	63	80					17,5
	15	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63	80					17,5
	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	43	63				24
Fusarc CF et SIBA⁽¹⁾ (cas général pour unités fonctionnelles QM, QMB et QMC suivant la norme CEI 62271-105)																				
	3,3	16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	160 ⁽¹⁾	200 ⁽¹⁾							7,2
	5	10	16	31,5	40	40	50	63	80	80	125	125	160 ⁽¹⁾							7,2
	5,5	10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160 ⁽¹⁾	160 ⁽¹⁾					7,2
	6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	125	125	160 ⁽¹⁾	160 ⁽¹⁾					7,2
	6,6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160 ⁽¹⁾					7,2
	10	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125 ⁽¹⁾	200 ⁽¹⁾			12
	11	6,3	10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	100	100	125 ⁽¹⁾	160 ⁽¹⁾			12
	13,8	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾		17,5
	15	6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾		17,5
	20	6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	24
	22	6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80	100 ⁽¹⁾	100 ⁽¹⁾	24

	7,2 kV
	12 kV
	17,5 kV
	24 kV

(1) Fusibles SIBA

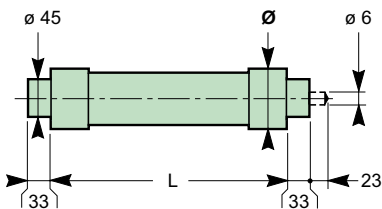
Dimensions des fusibles

Soléfuse (normes UTE)



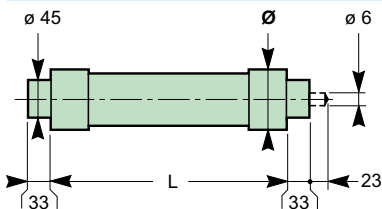
Ur (kV)	Ir (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
7,2	6,3 à 125	450	55	2
12	100	450	55	2
17,5	80	450	55	2
24	6,3 à 63	450	55	2

Fusarc CF (normes DIN)



Ur (kV)	Ir (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
7,2	125	292	86	3,3
12	6,3	292	50,5	1,2
	10	292	50,5	1,2
	16	292	50,5	1,2
	20	292	50,5	1,2
	25	292	57	1,5
	31,5	292	57	1,5
	40	292	57	1,5
	50	292	78,5	2,8
	63	292	78,5	2,8
	80	292	78,5	2,8
24	100	292	78,5	2,8
	6,3	442	50,5	1,6
	10	442	50,5	1,6
	16	442	50,5	1,6
	20	442	50,5	1,6
	25	442	57	2,2
	31,5	442	57	2,2
	40	442	57	2,2
24	50	442	78,5	4,1
	63	442	78,5	4,1
24	80	442	86	5,3

SIBA



Ur (kV)	Ir (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
7,2	160	292	85	3,8
	200	292	85	5,4
12	125	292	67	2
	160	292	85	3,8
12	200	292	85	3,8
	200	292	85	3,8
17,5	125	442	85	5,4
24	100	442	85	5,4
	125	442	85	5,4

Verrouillages Fonctionnels et par serrures

Verrouillages fonctionnels

Ils répondent à la recommandation 62271-200 et à la spécification Enedis HN 64-S-41.

Cellules interrupteurs

- La fermeture de l'interrupteur n'est possible que si le sectionneur de terre est ouvert et le panneau d'accès en place.
 - La fermeture du sectionneur de terre n'est possible que si l'interrupteur est ouvert.
 - L'ouverture du panneau d'accès aux raccordements n'est possible que si le sectionneur de terre est fermé.
 - L'interrupteur est verrouillé en position ouvert lorsque le panneau d'accès est enlevé.
- Les manœuvres du sectionneur de terre sont alors possibles pour des essais.

Cellules disjoncteurs

- La fermeture du(des) sectionneur(s) n'est possible que si le disjoncteur est ouvert et le panneau d'accès en position "verrouillé" (type 50).
- La fermeture du(des) sectionneur(s) de mise à la terre n'est possible que si le(s) sectionneur(s) est(ont) ouverts.
- L'ouverture du panneau d'accès n'est possible que si :
 - le disjoncteur est ouvert et verrouillé,
 - le(s) sectionneur(s) est(ont) ouvert(s),
 - le(s) sectionneur(s) de mise à la terre est(ont) fermés(s).

Nota : il est possible de verrouiller le(s) sectionneur(s) en position "ouvert" pour effectuer des manœuvres à vide.

Verrouillages par serrures et clés

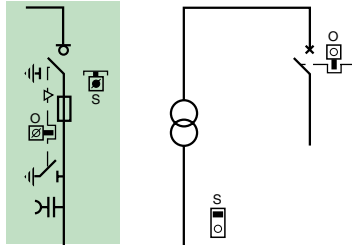
Outre les verrouillages fonctionnels, chaque sectionneur ou interrupteur comporte :

- des dispositifs de cadénassage prévus par construction (cadenas non fourni)
- 4 préperçages destinés à recevoir chacun une serrure (fournie sur demande) pour des verrouillages éventuels par serrures et clés.

Equipement des unités fonctionnelles

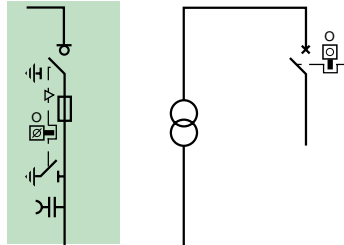
Cellules	Type de verrouillage											
	A1	C1	C4	A3	A4	A5	50	52	P1	P2	P3	P5
IM, IMB, IMC				■	■				■			
PM, QM, QMB, QMC, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DMV-A, DMV-D, DMV-S, DMVL-A, DMVL-D	■	■	■				■					
CVM, CRM		■						■				
NSM				■					■			
GAM				■		■						■
SM										■	■	
DM2							■					

Verrouillages départ transformateur



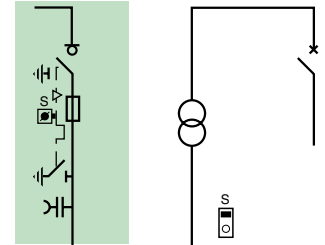
Type C4
Verrouillage HT / BT / transfo

- Interdire sur une unité fonctionnelle de protection transformateur la fermeture du sectionneur de terre si le disjoncteur BT n'a pas été verrouillé "ouvert" ou "débouché".
- Interdire l'accès au transformateur si le sectionneur de terre de la protection transformateur n'a pas été "fermé" au préalable.



Type A1
Verrouillage HT / BT

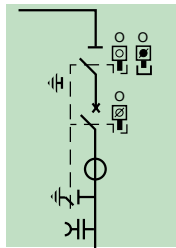
- Interdire sur une unité fonctionnelle de protection transformateur la fermeture du sectionneur de terre si le disjoncteur BT n'a pas été verrouillé "ouvert" ou "débouché".



Type C1
Verrouillage HT / transfo

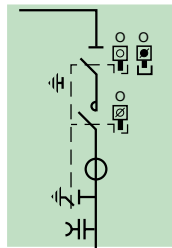
- Interdire l'accès au transformateur si le sectionneur de terre de la protection transformateur n'a pas été "fermé" au préalable.

Verrouillages d'appareillage



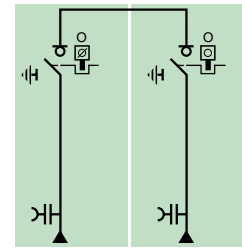
Type 50
Verrouillage disjoncteur

- Interdire la manœuvre en charge des sectionneurs.
- Permettre :
 - la manœuvre à vide du disjoncteur avec les sectionneurs ouverts (isolation double),
 - la manœuvre à vide du disjoncteur avec le sectionneur ouvert (isolation simple).



Type 52
Verrouillage contacteur

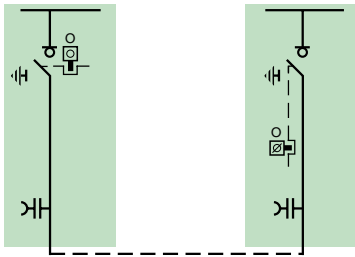
- Interdire la manœuvre en charge des sectionneurs.
- Permettre :
 - la manœuvre à vide du contacteur avec les sectionneurs ouverts (isolation double),
 - la manœuvre à vide du contacteur avec le sectionneur ouvert (isolation simple).



Type A4
Interverrouillage de 2 interrupteurs

- Interdire la fermeture simultanée de deux interrupteurs.

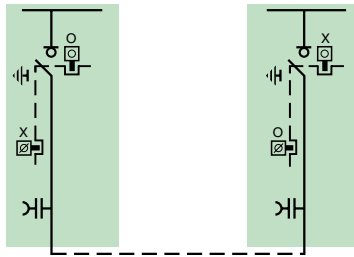
Verrouillages de boucle (croisés) standard



Type A3

1/2 verrouillage de boucle

- Interdire la fermeture du sectionneur de terre de l'unité fonctionnelle aval si l'interrupteur amont n'est pas verrouillé "ouvert".

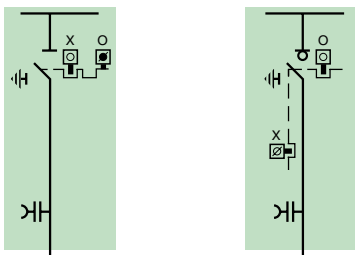


Type P1

Verrouillage de boucle

- Interdire la fermeture d'un sectionneur de terre si l'interrupteur de l'autre poste n'est pas verrouillé "ouvert".

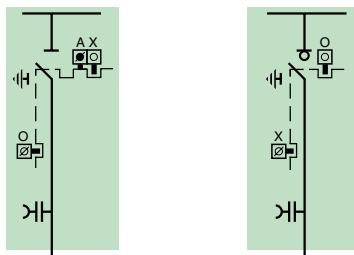
Verrouillages de boucle particuliers



Type P2

Verrouillage sectionneur / interrupteur

- Interdire la manœuvre en charge du sectionneur si l'interrupteur n'est pas verrouillé "ouvert".
- Interdire la fermeture des sectionneurs de terre si le sectionneur et l'interrupteur ne sont pas verrouillés "ouverts".

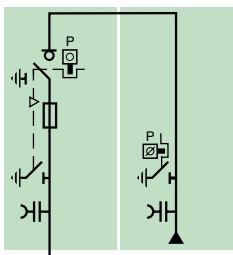


Type P3

Verrouillage sectionneur / interrupteur

- Interdire la manœuvre en charge du sectionneur si l'interrupteur n'est pas verrouillé "ouvert".
- Interdire la fermeture en charge du sectionneur de terre avec l'unité fonctionnelle sous tension si le sectionneur et l'interrupteur ne sont pas verrouillés "ouverts".
- Permettre la manœuvre à vide de l'interrupteur.

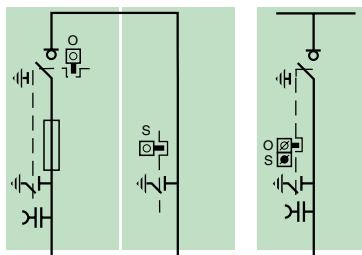
Verrouillages avec gaine de liaison



Type P5

Verrouillage interrupteur / sectionneur de terre

- Interdire la fermeture du sectionneur de terre de la gaine d'arrivée si le sectionneur et l'interrupteur ne sont pas verrouillés "ouverts".



Type A5

Verrouillage interrupteur / sectionneur de terre / interrupteur

- Interdire la fermeture d'un sectionneur de terre si les interrupteurs en aval et en amont ne sont pas verrouillés "ouverts".

Légende des serrures :

clé absente
 clé libre
 clé prisonnière
 panneau ou porte

Raccordement

Raccordements avec câbles secs



La tenue au vieillissement de l'appareillage dans un poste MT/BT dépend de 3 facteurs essentiels :

- la nécessité d'une bonne mise en œuvre des raccordements.
- Les nouvelles technologies de type simplifié réduisent une facilité d'installation qui favorise la tenue dans le temps. Leur conception permet une exploitation dans des environnements pollués avec ambiance sévère.
- l'incidence du facteur d'humidité relative,
 - la mise en place de résistance de chauffage est impérative sous des climats à fort taux d'humidité relative et avec des différentiels de température importants,
 - la maîtrise de la ventilation,
- La dimension des grilles doit être appropriée à la puissance dissipée dans le poste. Elles doivent balayer exclusivement l'environnement du transformateur.

Les câbles du réseau sont raccordés :

- sur les bornes de l'interrupteur,
- sur les porte-fusibles inférieurs,
- sur les plages de raccordement du disjoncteur.

Les cosses bimétal sont de types :

- plage et fût rond pour câbles $\leq 240 \text{ mm}^2$,
 - plage carrée et fût rond pour câbles $> 240 \text{ mm}^2$ uniquement.
- Le sertissage des cosses sur le câble sera réalisé par poinçonnage.

Les extrémités sont du type enfilaire à froid réduite

L'expérience de Schneider Electric conduit à privilégier, dans la mesure du possible, cette technologie pour une meilleure tenue dans le temps.

La section des câbles maximale admissible en montage standard est :

- 630 mm^2 pour les unités fonctionnelles arrivée ou départ 1250 A,
- 240 mm^2 pour les unités fonctionnelles arrivée ou départ 400 - 630 A,
- 120 mm^2 pour les unités fonctionnelles contacteur,
- 95 mm^2 pour les unités fonctionnelles de protection transformateur comportant des fusibles.

L'accès au compartiment est lié à la fermeture du sectionneur de terre.

La faible profondeur de l'unité fonctionnelle facilite le raccordement de toutes les phases.

Un goujon $\varnothing 12 \text{ mm}$ intégré au répartiteur de champ électrique permet de positionner et de fixer la cosse d'extrémité du câble d'une seule main.

Le serrage s'effectue à l'aide d'une clé dynamométrique réglée à 50 mN.



Crosse ronde



Crosse carrée

Câble sec unipolaire

extrémité d'intérieur courte, du type enfilaire à froid réduite

performance	type de cosse	section mm^2	fournisseur	nombre de câbles	remarques
3 à 24 kV - 400 A - 630 A	à plage ronde	50 à 240	tous fournisseurs d'extrémités simplifiées : Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.	1 ou 2 par phase	section, nombre de câbles supérieur, et autres types de cosses : ▶ nous consulter
3 à 24 kV - 1250 A	à plage ronde	50 à 630		1 ou 2 par phase $\leq 400 \text{ mm}^2$	
	plage carrée	> 300 admissible		entre 400 et 630 mm^2 1 par phase	

Câble sec tripolaire

extrémité d'intérieur courte, du type enfilaire à froid réduite

performance	type de cosse	section mm^2	fournisseur	nombre de câbles	remarques
3 à 24 kV - 400 A - 630 A	à plage ronde	50 à 240	tous fournisseurs d'extrémités simplifiées : Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.	1 par phase	section, nombre de câbles supérieur, et autres types de cosses : ▶ nous consulter
3 à 24 kV - 1250 A		50 à 630			

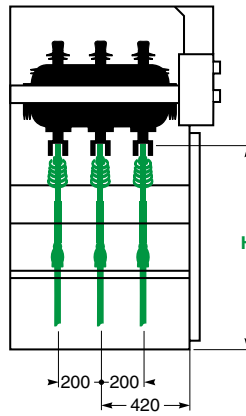
Nota :

- les cosses recouvertes par un répartiteur de champ électrique peuvent être carrées,
- cellule de type PM/QM : plages rondes $\varnothing 30 \text{ mm}$ max.

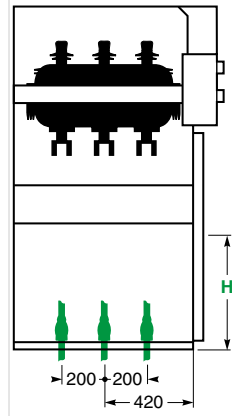
hauteur **H** de raccordement des câbles par rapport au sol (mm)

	630 A	1250 A
IM, NSM-câbles, NSM-barres	945	-
SM	945	945
IMC	400	-
PM, QM	400	-
QMC	400	-
CVM	430	-
DM1-A	430	320
DMVL-A	430	-
DMV-S	320	-
DM1-W	370	320
GAM2	760	-
GAM	470	620
DMV-A	320	313
DM1-S	543	-

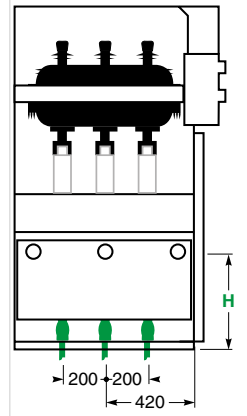
IM, IMT, DDM, NSM-câbles, NSM-barres, SM



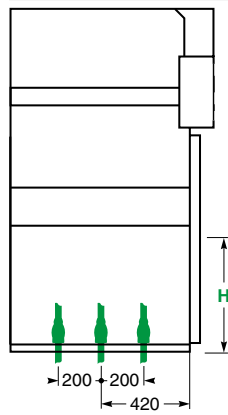
IMC, PM, QM, QMC



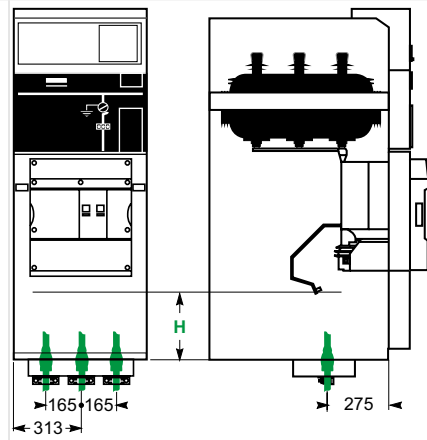
CRM, CVM



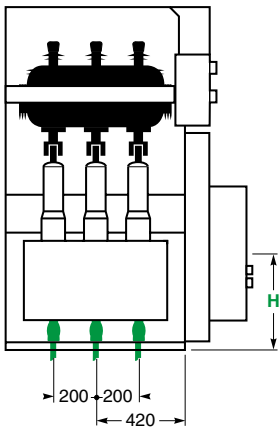
GAM, GAM2



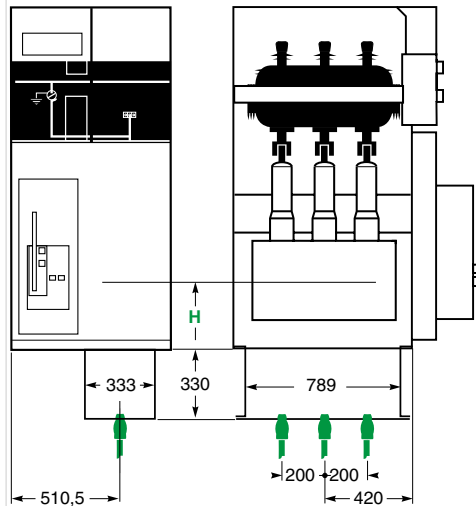
DMV-A, DMV-S (630 A)



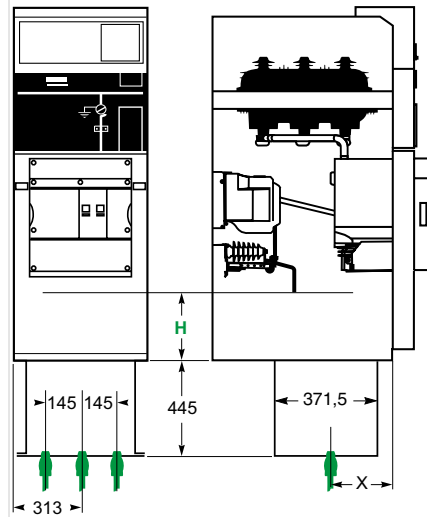
DM1-A, DM1-S, DMVL-A
DM1-W (630 A)



DM1-A, DM1-W (1250 A)



DMV-A (1250 A)



X = 330: 1 câble unipolaire
X = 268: 2 câbles unipolaires
X = 299: câble tripholaire

Installation

Dimensionnement des vides techniques et caniveaux

Raccordement par le bas

Avec caniveau

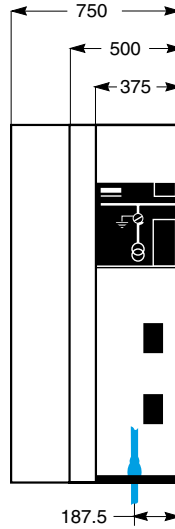
La profondeur **P** des caniveaux est donnée dans le tableau ci-dessous pour des câbles usuels de type sec unipolaire (pour des câbles tripolaires, nous consulter).

Avec surélévation

Afin de réduire la profondeur **P** ou supprimer les caniveaux, les unités fonctionnelles peuvent être placées sur des socles en béton de 400 mm.

Avec vide technique

La profondeur est donnée dans le tableau ci-dessous pour des câbles usuels.



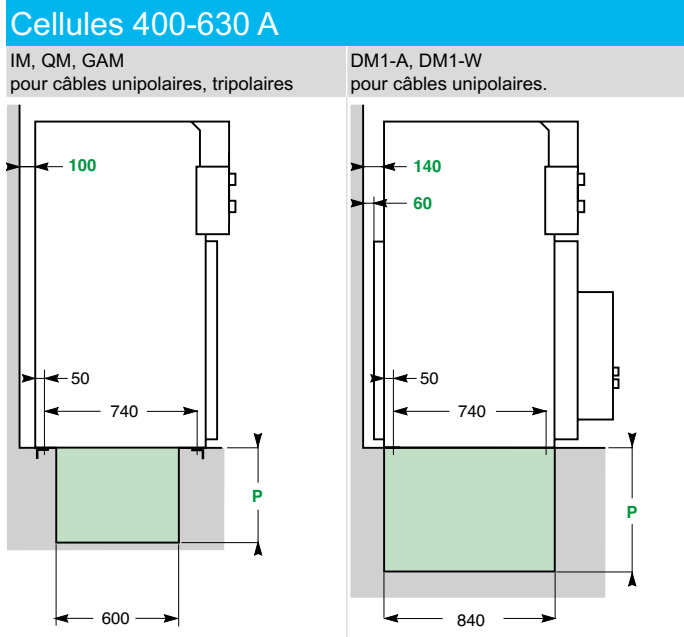
Pour arc interne 12,5 kA/0,7s et 12,5 kA/1s A-FL

profondeur du caniveau P (mm)		jusqu'à 630 A					1250 A		
cellule	calibre								
	type	IM, SM, NSM-câbles, NSM-barres	IMC, DM1-A, DM1-W, DM1-S, DMVL-A, GAM	CRM CVM	DMV-A	PM QM QMC	SM GAM	DM1-A DM1-W	DMV-A
section de câbles	S < 120 mm ²	200	500	500	600	-	-	-	-
	120 < S < 240 mm ²	330	730	-	830	-	-	-	-
	S > 400 mm ²	-	-	-	-	-	1000	1350	1450

Pour arc interne 12,5 kA/1s A-FLR - 16 et 20 kA/1s A-FL / A-FLR

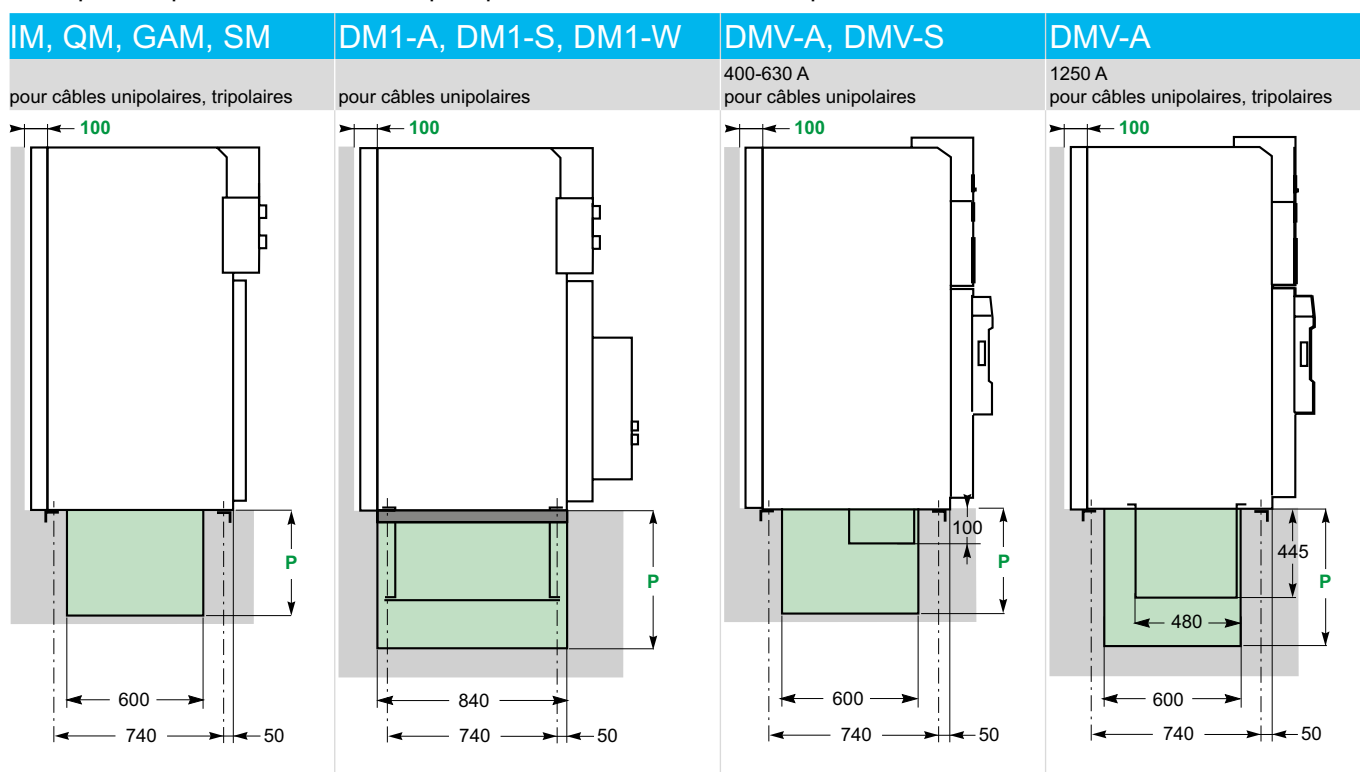
profondeur du caniveau P (mm)		400-630 A						1250 A					
calibre cellule													
type cellule		IM, IMB, IMC, IMT, DDM, NSM, QM, QMC, PM, GAM, GAM2			DMV-A DMV-S	CVM, CRM		DM1-A, DM1-S DM1-W, DMVL-A	SM, GAM		DM1-A, DMV-A DM1-W		
tenue à l'arc interne	kA/1 s	12,5	16	20	12,5	16	20	12,5	16	20	12,5	16	20
section de câbles	S < 120 mm ²	330	550		550	330	550	330	550				
	120 < S < 240 mm ²	330 ⁽⁴⁾	550		800	-		330/450 ⁽¹⁾	550				
	S > 400 mm ²	-									1000		1400

Exemples de plans de vides techniques pour unités fonctionnelles standard arc interne 12,5 kA - 0,7s A-FL

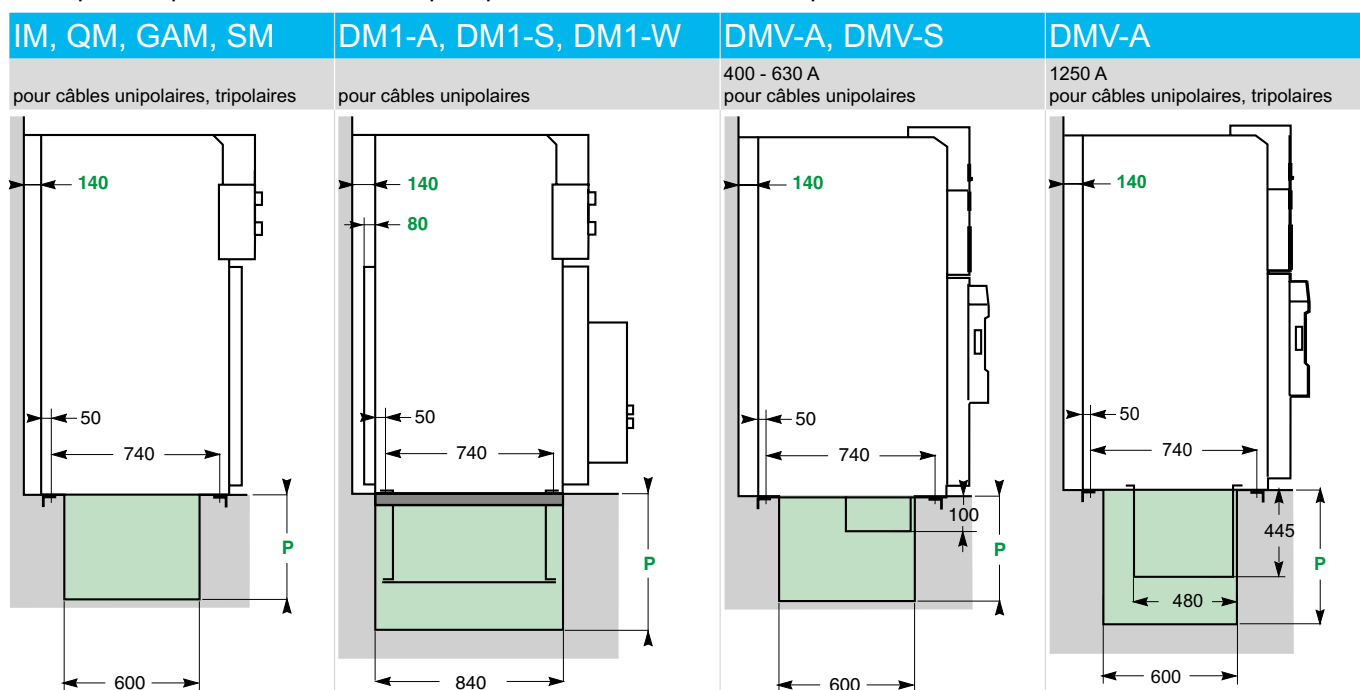


(1) Pour les unités fonctionnelles disjoncteurs (DM1-A, DM1-S, DM1-W, DMVL-A) lorsque l'arrivée des câbles se fait par une buse dans l'axe du disjoncteur, il est nécessaire de prévoir une profondeur de 450 mm.

Exemples de plans de vides techniques pour unités fonctionnelles option arc interne 12,5 kA - 1s A-FLR



Exemples de plans de vides techniques pour unités fonctionnelles option arc interne 12,5 kA - 1s A-FLR ⁽¹⁾

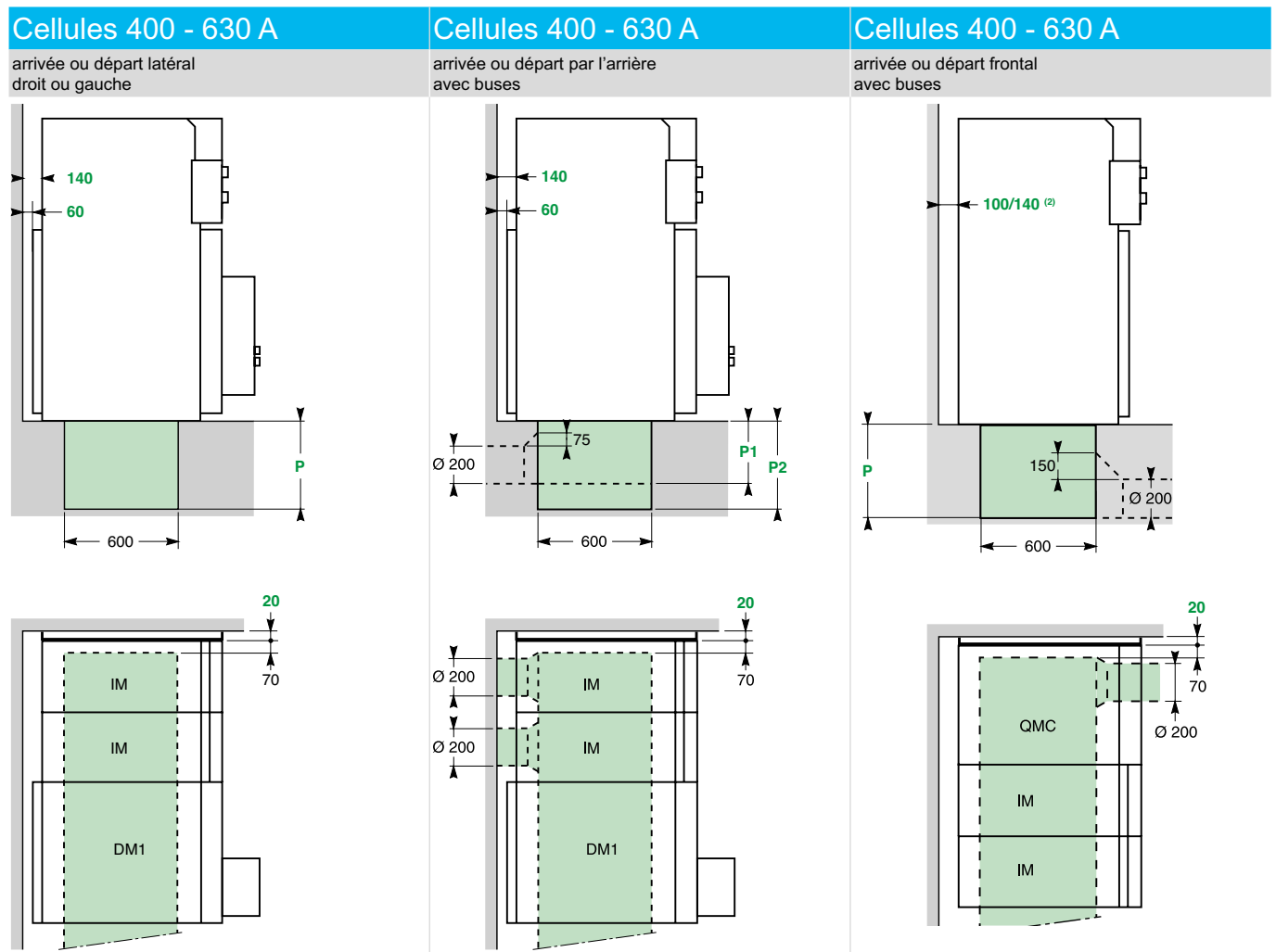


(1) Les tôles d'extrémités du tableau prolongent le tableau sur 140 mm jusqu'au mur situé à l'arrière.

Installation

Dimensionnement des vides techniques et caniveaux

Exemples de plans de caniveaux de unités fonctionnelles arc interne 12,5 kA - 0,7s A-FL et 12,5 kA - 1s A-FL ⁽¹⁾



Cotes à respecter (mm)

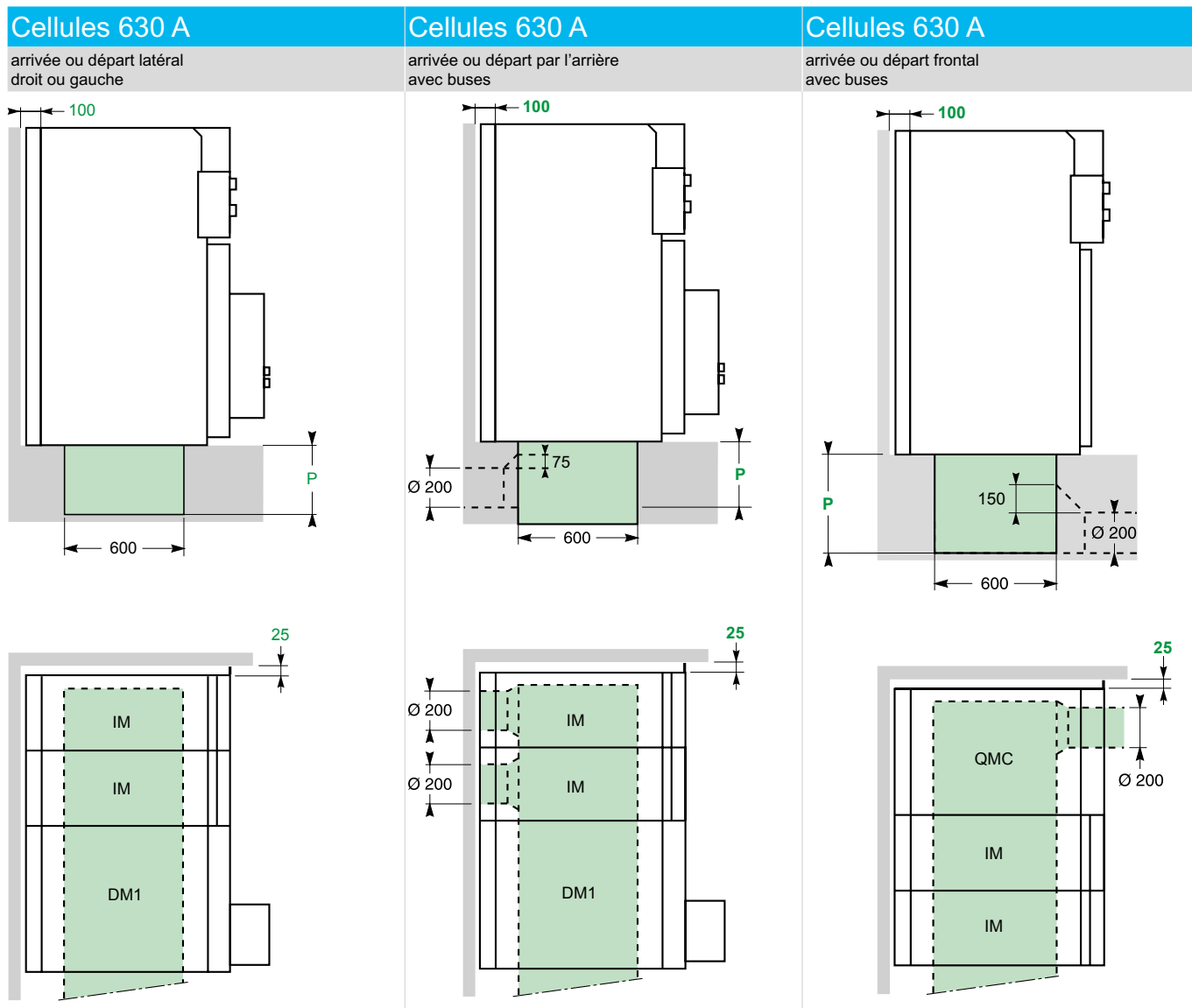
Note 1 : pour le raccordement avec buses, le chanfrein (C) doit correspondre aux dimensions suivantes : arrivée par l'arrière = 75 mm ou arrivée par l'avant = 150 mm.

Note 2 : vous reporter au chapitre "exemples d'implantation" pour une application sur site.

(1) pour 12,5kA/1s A-FL les tôles d'extrémités du tableau prolongent le tableau sur 140 mm jusqu'au mur situé à l'arrière.

(2) 100 mm pour 12,5 kA/0,7s A-FL si le tableau est uniquement constitué de unités fonctionnelles interrupteur et interrupteur-fusibles.

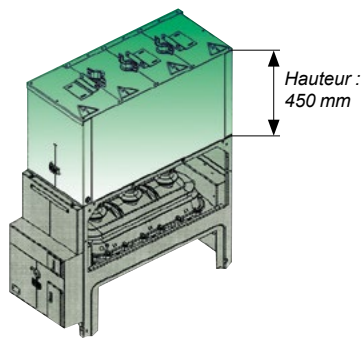
Exemples de plans de caniveaux de unités fonctionnelles option arc interne 12,5 kA- 1sA-FLR et 16 kA- 1sA-FL & A-FLR



Cotes à respecter (mm)

Note 1 : pour le raccordement avec buses, le chanfrein (C) doit correspondre aux dimensions suivantes : arrivée par l'arrière = 75 mm ou arrivée par l'avant = 150 mm.

Note 2 : vous reporter au chapitre "exemples d'implantation" pour une application sur site.



Raccordement par le haut

Sur toutes les unités fonctionnelles 630 A de la gamme, excepté sur celles comportant un caisson contrôle BT et un compartiment EMB, le raccordement s'effectue en câbles secs unipolaires.

Remarques :

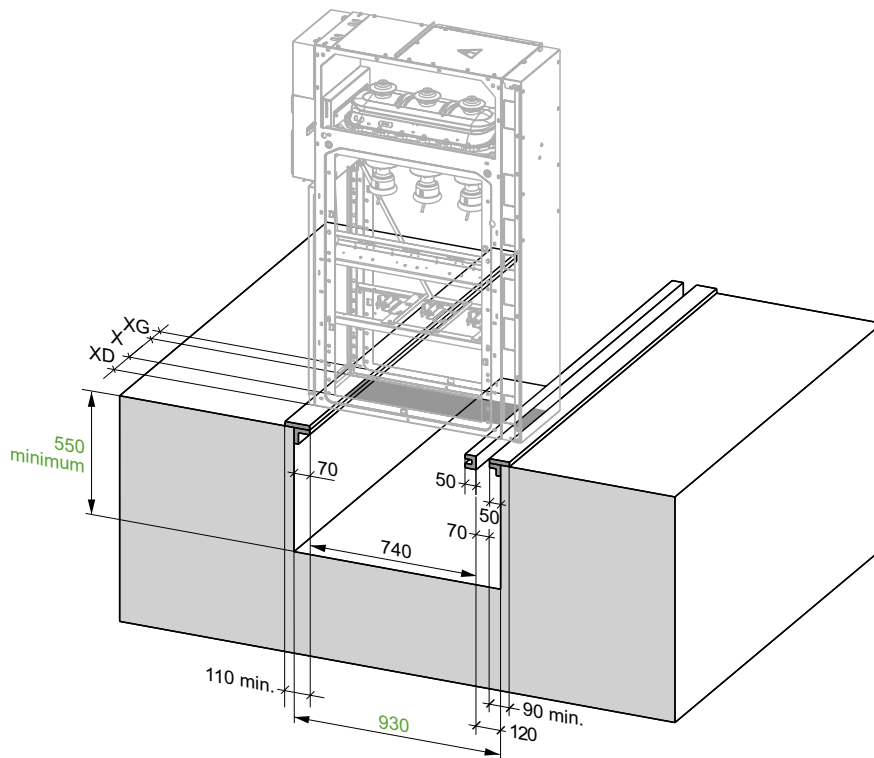
- pas disponible pour l'arc interne CEI 62271-200,
- pas disponible en 1250 A.

Installation

Dimensionnement des vides techniques et caniveaux

Exemples de plans de caniveau et de vide technique

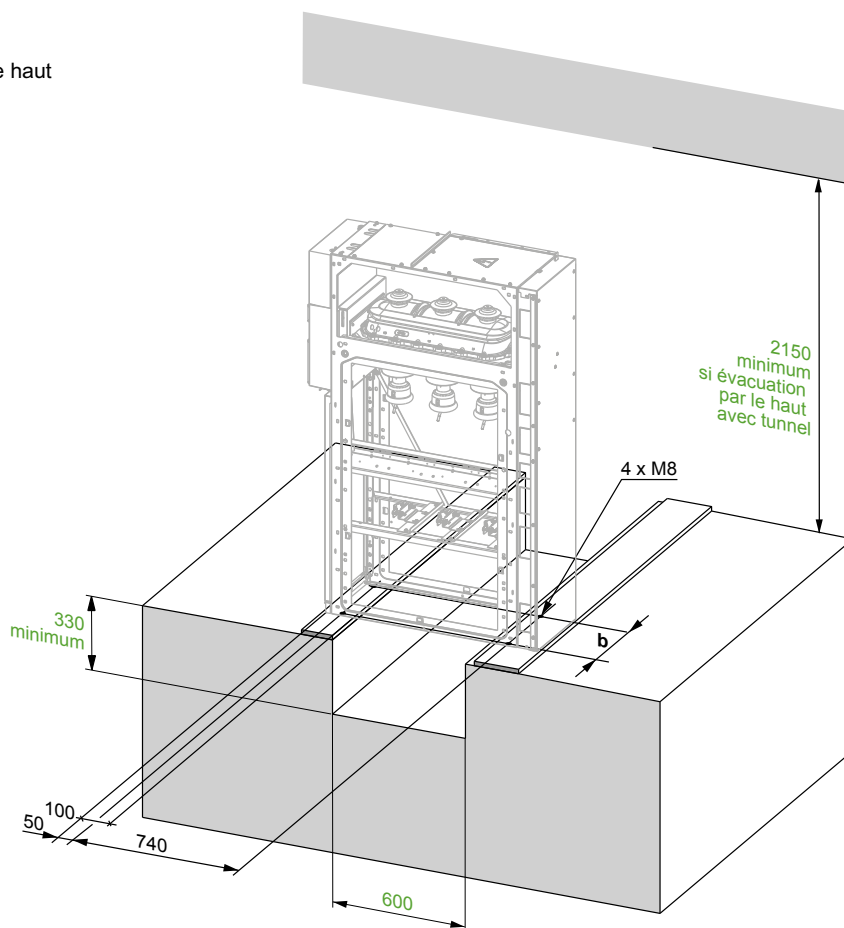
Installation avec vide technique
pour 16 kA 1s évacuation par le bas



Installation avec caniveau
pour 16 kA 1s évacuation par le bas
pour 16 kA 1s et 20 kA 1s évacuation par le haut

position des trous de fixation
b suivant la largeur de l'unité
fonctionnelle :

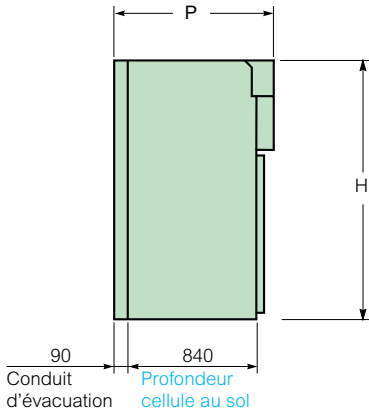
largeur unités fonctionnelles (mm)	b (mm)
125	95
375	345
500	470
625	595
750	720



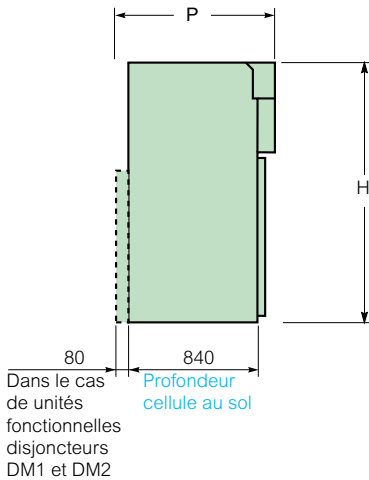
Installation

Encombres et masses

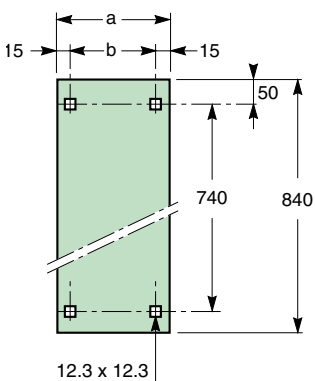
- Cellules avec arc interne**
- 12,5-16-20 kA/1 s A-FLR
 - 16-20 kA/1 s A-FL



- Cellules avec arc interne**
- 12,5 kA/0,7 s A-FL
 - 12,5 kA/1 s A-FL ⁽¹⁾



(1) Cellule représentée sans les tôles d'extrémités de tableau (elles prolongent le tableau sur 140 mm jusqu'au mur situé à l'arrière).



Nota : pour les unités fonctionnelles disjoncteurs et contacteurs, la fixation s'effectue sur le côté opposé à l'appareillage

Dimensions "hors tout" et masses

type de cellule	hauteur (mm)	largeur (mm)	cellule avec arc interne			
			- 12,5 kA/0,7 s A-FL - 12,5 kA/1 s A-FL		- 16-20 kA/1 s A-FL - 12,5-16-20 kA/1 s A-FLR	
			prof. (mm)	masse (kg)	prof. (mm)	masse (kg)
IM,IMB	1600 ⁽¹⁾	375/500	940	120/130	1030	130/140
IMT, DDM	1690	750	940	260	-	-
IMC	1600 ⁽¹⁾	500	940	200	1030	210
PM, QM	1600 ⁽¹⁾	375/500	940	130/150	1030	140/160
QMB	1600 ⁽¹⁾	375/500	-	-	1030	140/160
QMC	1600 ⁽¹⁾	625	940	180	1030	190
CRM, CVM	2050	750	-	-	1030	400
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2	1600 ⁽¹⁾	750	1220	400	1230	410
DMVL-A DMVL-D	1600 ⁽¹⁾	750	-	-	1230	410
DM1-S	1600 ⁽¹⁾	750	1220	340	1230	350
DMV-A, DMV-D	1695 ⁽¹⁾	625	-	-	1115	350
DMV-S	1600 ⁽¹⁾	625	-	-	1115	270
CM	1600 ⁽¹⁾	375	940	190	1130	200
CM2	1600 ⁽¹⁾	500	-	-	1130	220
GBC-A, GBC-B	1600	750	-	-	1030	300
NSM-câbles, NSM-barres	2050	750	940	260	1030	270
GIM	1600	125	840	30	930	40
GEM	1600	125	930	40	1060	45
GFM	1600	125	940	40	1030	45
GRM	1690	393	940	100	1030	120
GBM	1600	375	940	120	1030	130
GAM2	1600	375	940	120	1030	130
GAM	1600	500	940	160	1030	170
SM	1600 ⁽¹⁾	375/500 ⁽²⁾	-	-	1030	130/170
TM	1600	375	940	200	1030	210
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z (1250 A)	1600	750	-	-	1230	430

Préparation du sol

- Les unités fonctionnelles se posent sur un sol en béton de qualité courante, avec ou sans caniveau, suivant la section et la nature des câbles.
- La surélévation des unités fonctionnelles 630 A sur socle 350 mm permet d'installer celles-ci dans des locaux où il n'est pas possible de creuser des caniveaux.



Surélévation des unités fonctionnelles 400 - 630 A sur socle 350 mm

Fixation des unités fonctionnelles

Entre elles

Les unités fonctionnelles qui composent le poste sont maintenues entre elles par simple boulonnage (visserie livrée avec les unités fonctionnelles). Le raccordement par jeu de barres s'effectue à l'aide d'une clé dynamométrique réglée à 28 mN.

Au sol

- pour un tableau de 3 unités fonctionnelles ou moins, fixation des 4 angles du tableau par :
 - vis M8 (non fournies) venant se fixer dans un écrou mis en place avec un appareil de percussion,
 - ou tiges filetées fixées au sol.
- pour un tableau de plus de 3 unités fonctionnelles, chaque cellule pourra être fixée au sol.
- position des trous de fixation b suivant la largeur a de l'unité fonctionnelle :

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

(1) (Ajouter à la hauteur 450 mm, si caisson contrôle pour protection et contrôle-commande.

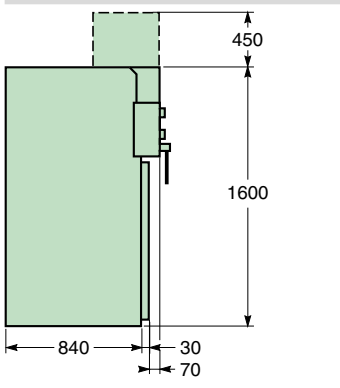
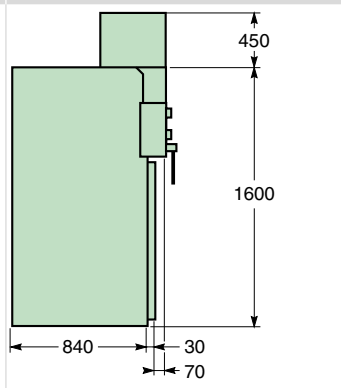
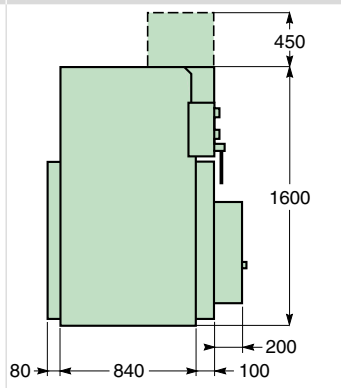
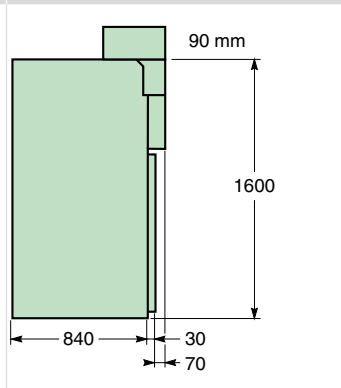
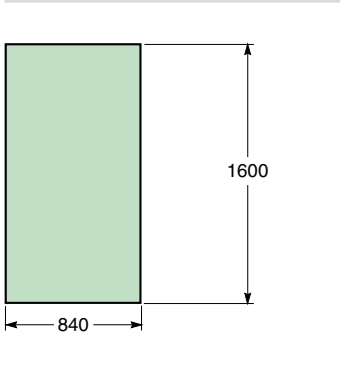

Pour avoir un tableau homogène, toutes les unités fonctionnelles (excepté GIM et GEM) peuvent recevoir un caisson contrôle.

(2) Pour l'unité fonctionnelle 1250 A.

Installation

Dimensions

Cellules arc interne 12,5 kA/0,7s A-FL et 12,5 kA/1s A-FL ⁽¹⁾

IM, IMB, QM, IMC, QMC, CM	NSM-câbles, NSM-barres	DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-S, DM2 400-630 A	GBM, GAM2, GAM
			
GIM, GEM, GFM	GRM		
			

(1) Cellules représentées sans les tôles d'extrémités de tableau.

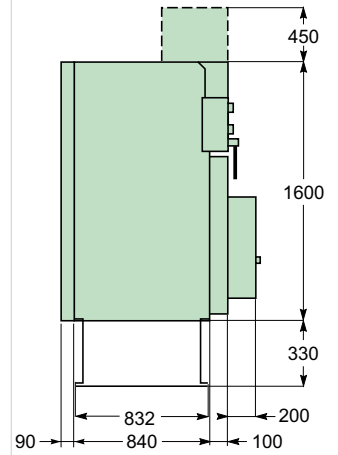
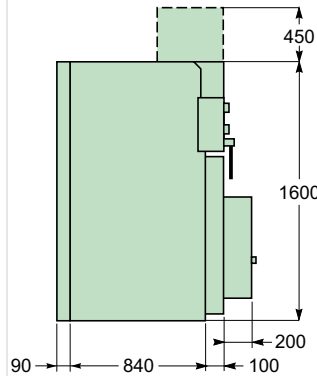
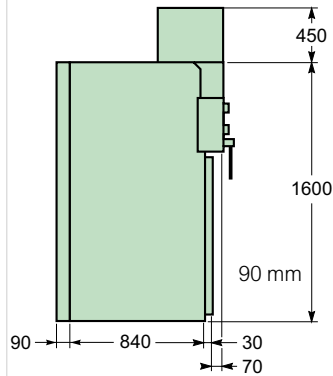
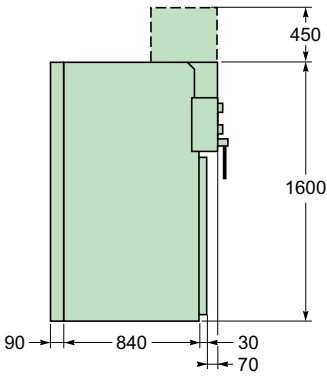
Cellules arc interne 12,5 kA/1s A-FLR, 16 et 20 kA/1s AFL & AFLR

IM, IMB, PM, QM, QMB, SM, IMC, QMC, CM, CM2

NSM-câbles, NSM-barres, CVM, CRM

DMVL-A, DMVL-D, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2 630 A

DM1-A, DM1-W 1250 A

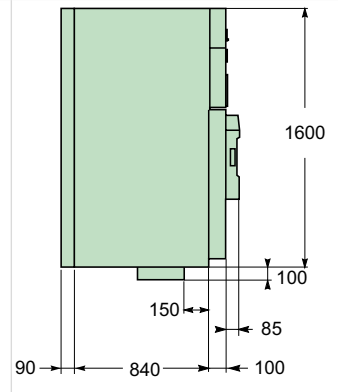
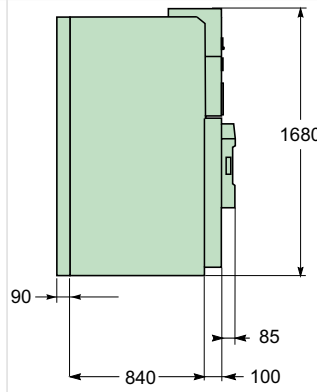
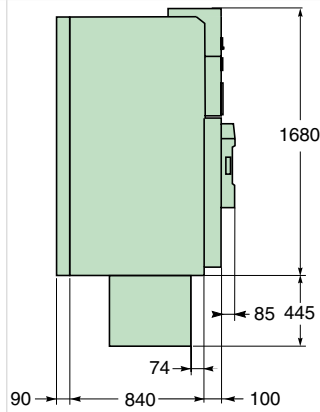
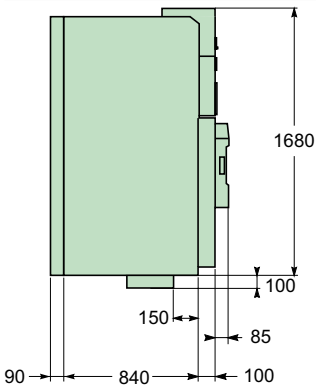


DMV-A - 630 A

DMV-A - 1250 A

DMV-D

DMV-S

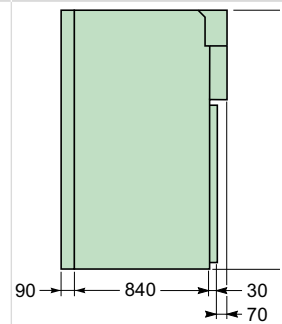
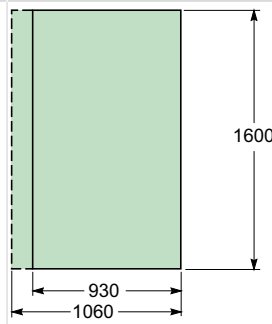
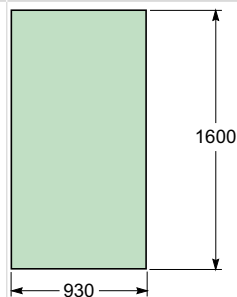
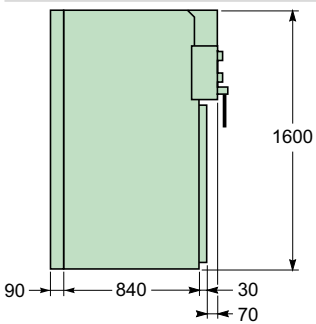


GAM

GIM

GEM, GFM

GBM, GAM2

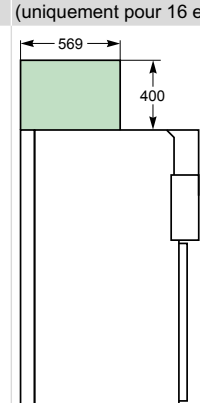
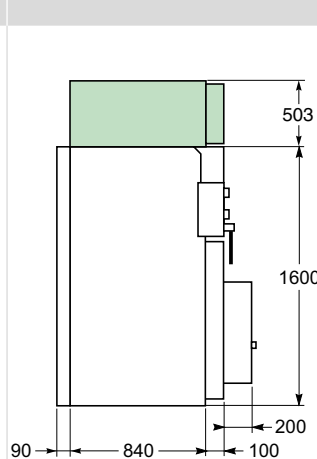
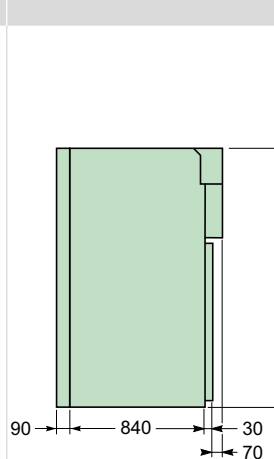
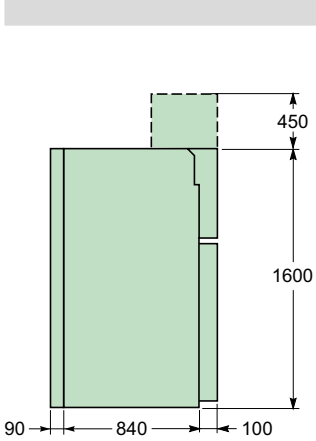


GBC-A, GBC-B

GRM

EMB

Tunnel d'évacuation par le haut (uniquement pour 16 et 20 kA/1s)

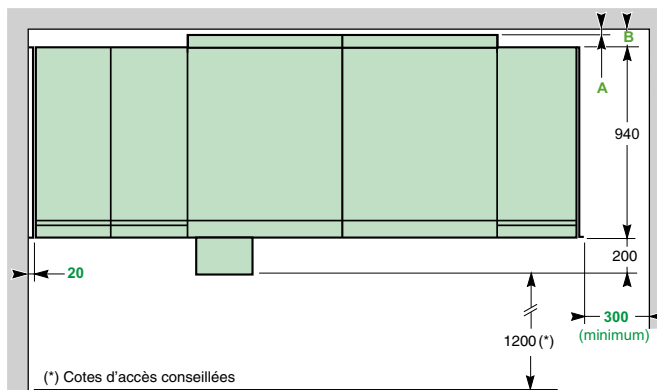


Installation

Exemples d'implantation dans une sous-station



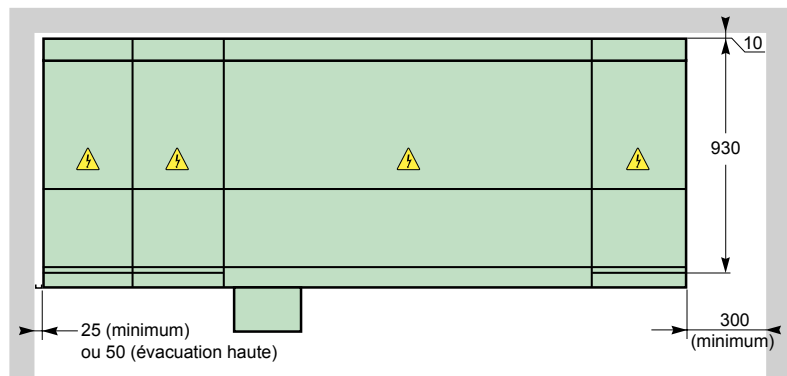
Position des unités fonctionnelles arc interne A-FL
12,5 kA/0,7s et 12,5 kA/1s avec échappement par l'arrière



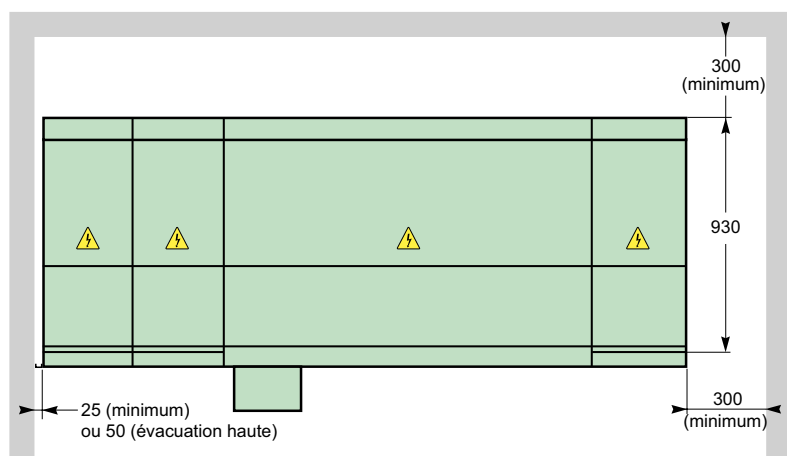
cotes à respecter (mm)

	sans disjoncteur		avec disjoncteur
	12,5 kA/0,7s	12,5 kA/1s	
A	-	-	60
B	100	140	140

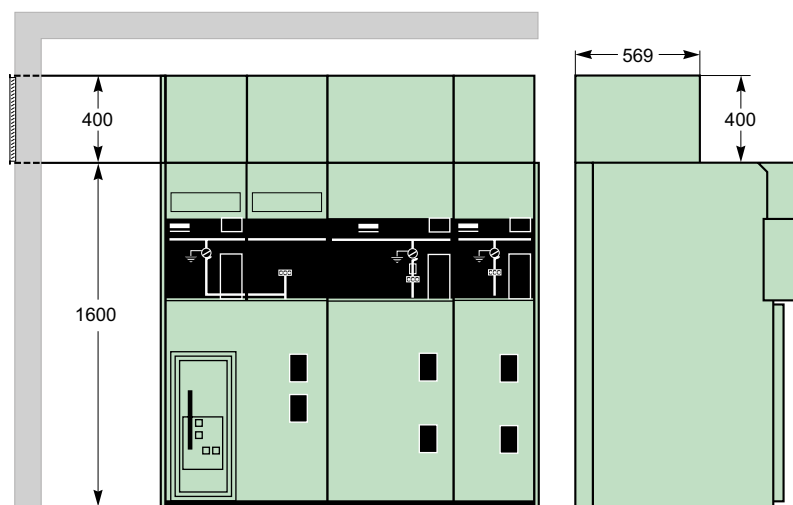
Position des unités fonctionnelles avec arc interne A-FL
 16 kA/1s avec échappement par le bas
 et 20 kA/1s avec échappement par le haut



Position des unités fonctionnelles avec arc interne A-FLR
 12,5-16 kA/1s avec échappement par le bas
 et 16-20 kA/1s avec échappement par le haut



Installation d'un tableau classe IAC
 A-FL 20 kA/1s et A-FLR 16-20 kA/1s
 avec échappement par le haut côté gauche
 (hauteur de plafond ≥ 2150 mm)



Conduit d'évacuation

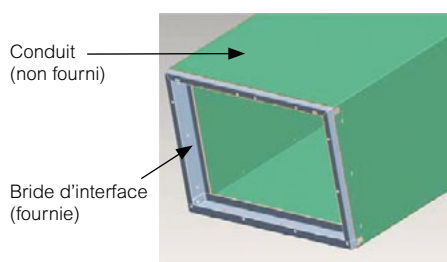
Pour permettre l'évacuation des gaz en évacuation haute, les utilisateurs devront installer un conduit à fixer à la bride d'interface à droite ou à gauche du tableau.

Pour une performance IP3X, il sera nécessaire d'installer un volet avec la bride d'interface sur le côté du conduit.

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).

Suggestion de conduit d'évacuation

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



Installation

Génie civil

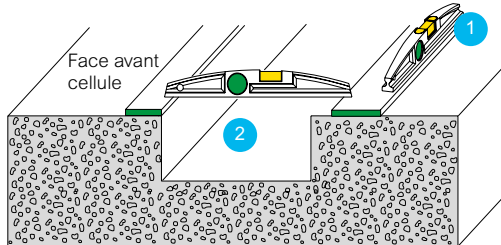
Préparation du sol

• Afin d'obtenir la performance arc interne, la réalisation des sols doit être conforme aux exigences de rectitude et de planéité imposées.

L'utilisation de profils métalliques est conseillée :

- rectitude : 2 mm/3 m (**Rep.1**),
- planéité : 3 mm maximum (**Rep.2**).

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



Fixation des unités fonctionnelles

Entre elles

• Les unités fonctionnelles qui composent le poste sont maintenues entre elles par simple boulonnage (visserie livrée avec les unités fonctionnelles). Le raccordement par jeu de barres s'effectue à l'aide d'une clé dynamométrique réglée à 28 mN.

Au sol

- Pour un tableau de 3 unités fonctionnelles ou moins, fixation des 4 angles du tableau par :
 - vis M8 (non fournies) venant se fixer dans un écrou mis en place avec un appareil de percussion,
 - ou tiges filetées fixées au sol.
- Pour un tableau de plus de 3 unités fonctionnelles, chaque cellule pourra être fixée au sol.
- Pour les unités fonctionnelles disjoncteurs et contacteurs, la fixation s'effectue sur le côté opposé à l'appareillage.

Unité fonctionnelles pour poste de livraison HTA à comptage BT

Délais de livraison : 4 semaines

Pour les tableaux HTA des postes de livraison à comptage BT raccordés sur le réseau d'Enedis, le matériel ci-dessous n'est plus autorisé d'emploi depuis janvier 2020. Pour autant il peut toujours être proposer pour :

- les tableaux HTA des clients privés qui dépendent de régies faisant toujours référence à l'ex HN 64-S41,
- le Maintien en Condition Opérationnelle (MCO) des tableaux HTA existants.

Ensemble de finition **obligatoire** pour chaque tableau

SM6 24 KV - 400 A - 12,5 kA IAC : AFL 12,5 kA / 0,7 s	
référence	SM61ACKAACB4001
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 2 tôles d'extrémités latérales • 1 levier de manœuvre • visserie

Unités fonctionnelles "Arrivées réseau" - NF C13-100

Cellule interrupteur 400 A à commande manuelle	Type IM			
référence	SM61SWKAI3B4001	SM61SWKAI3B4002	SM61SWKAI3B4003	SM61SWKAI3B4004
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400A à coupure et isolation dans le SF6 • 1 commande CIT manuelle 			
• 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F / inter	-	-	■	■
• 3 indicateurs de présence tension	■			
• 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 240 mm ²)				
• résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles	-	■	-	■
largeur (mm)	375			

Cellule interrupteur 400 A à commande motorisée pour réseau piloté avec coffret de téléconduite type ITI	Type IMT		Type DDM ⁽¹⁾ réseau en double dérivation	
référence	SM61SWKAI3B4007	SM61SWKAI3B4008	SM61SWKAI3B4005	SM61SWKAI3B4006
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400A à coupure et isolation dans le SF6 			
• 1 commande CIT motorisée "Enedis"	type 2	■	-	-
	type 3	-	■	■
• 3 indicateurs de présence tension	■			
• 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 240 mm ²)				
• résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles	-	■	-	■
largeur (mm)	375		750	

Unités fonctionnelles protection transformateur HTA - NF C13-100

Cellule interrupteur-fusibles 200 A	Type QM			
référence	SM61FSKAQ3B4001	SM61FSKAQ3B4002	SM61FSKAQ3B4014	SM61FSKAQ3B4015
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A à coupure et isolation dans le SF6 • 1 commande C11 manuelle 			
• 1 déclencheur d'ouverture à émission	220 Vca	■	-	-
	48 Vcc	-	■	■
• 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/inter	■			
• 1 contact auxiliaire fusion fusibles				
• 3 porte-fusibles pour fusibles type Soléfuse conformes à la norme UTE (fusibles non fournis)				
• 1 sectionneur de terre en aval des fusibles lié au sectionneur de terre amont				
• 1 verrouillage HT/BT/Transfo avec serrure à clé tubulaire				
• 3 indicateurs de présence tension				
• 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 95 mm ²)				
• résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles	-	■	-	■
largeur (mm)	375			

(1) Ensemble de 2 unités fonctionnelles interrupteur type IM interverrouillée électriquement par la fonction PASA du coffret IT

Délais de livraison : 6 semaines

Pour la partie des tableaux HTA des postes de livraison raccordés sur le réseau d'Enedis soumise à la NF C-13100, le matériel ci-dessous n'est plus autorisé d'emploi depuis janvier 2020. Pour autant il peut toujours être proposé pour :

- les tableaux HTA des clients privés qui dépendent de régies faisant toujours référence à l'ex HN 64-S41,
- le Maintien en Condition Opérationnelle (MCO) des tableaux HTA existants.

Ensemble de finition obligatoire pour chaque tableau

SM6 24 KV - 400 A - 12,5 kA IAC : AFL 12,5 kA / 0,7 s

référence	SM61ACKAACB4001
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 2 tôles d'extrémités latérales • 1 levier de manœuvre • visserie

Unités fonctionnelles "Arrivées réseau" - N C13-100

Cellule Interrupteur 400A à commande manuelle Type IM

référence	SM61SWKAI3B4002	SM61SWKAI3B4004
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400A à coupure et isolation dans le SF6 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 commande CIT manuelle 	
	manuelle avec contacts auxiliaires 2O+2F/inter	
	<ul style="list-style-type: none"> • 3 indicateurs de présence tension • 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 240 mm²) • 1 résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles 	
largeur (mm)	375	

Cellule interrupteur 400 A à commande motorisée pour réseau piloté avec coffret de téléconduite type ITI Type IMT Type DDM⁽¹⁾ réseau en double dérivation

référence	SM61SWKAI3B4008	SM61SWKAI3B4006
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400A à coupure et isolation dans le SF6 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 commande CIT motorisée type 2 "Enedis" type 3 	-
	<ul style="list-style-type: none"> • 3 indicateurs de présence tension • 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 240 mm²) • 1 résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles 	
largeur (mm)	375	750

Unités fonctionnelles comptage

Cellule transformateurs de potentiel Type CM

référence	SM61MEKAM3B4002	SM61MEKAM3B4001	SM61MEKAM3B4004	SM61MEKAM3B4003
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 1 sectionneur et sect. de terre, 50A à coupure et isolation dans le SF6 • 1 commande manuelle, type CS (ouverture et fermeture à manœuvre dépendante par levier) • 1 interverrouillage entre le sectionneur, le sect. de terre et les sectionneurs BT situés en aval des TP 			
	<ul style="list-style-type: none"> • 3 transformateurs de potentiel 20 kV 100 V√3 - 100 V√3 15 VA classe 0,5 - 15 VA classe 0,5 	-		-
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+F / sectionneur • 1 contact auxiliaire fusion fusible 	-		
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de 3 fusibles UTE Solefuse 6,3 A • 1 signalisation mécanique fusion fusibles • 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca située dans le compartiment TP • 2 mini-coffrets BT avec capot plombable intégrant chacun 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusible • 3 plages de raccordement pour 1 câblage unipolaire (maxi. 240 mm²) 			
largeur (mm)	375			

Les avantages de l'offre référencée

- Des délais de livraison courts**
- 4 semaines pour les tableaux destinés au comptage BT
 - 6 semaines pour les tableaux destinés au comptage MT

- Données techniques disponibles sur se.com/fr**
- Schémas unifilaires
 - Fiches techniques
 - Encombrements

- Livraison facilitée**
- Franco de port en France métropolitaine
 - Déchargement au pied du camion

- Solutions technico-économiques optimisées**
- Plus économiques que les offres configurées à caractéristiques identiques

UF pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne

Délais de livraison : 6 semaines

Pour la partie des tableaux HTA des postes de livraison raccordés sur le réseau d'Enedis soumise à la NF C-13100, le matériel ci-dessous n'est plus autorisé d'emploi depuis janvier 2020. Pour autant il peut toujours être proposé pour :

- les tableaux HTA des clients privés qui dépendent de régies faisant toujours référence à l'ex HN 64-S41,
- le Maintien en Condition Opérationnelle (MCO) des tableaux HTA existants.

Unités fonctionnelles disjoncteur double sectionnement avec protection générale NF C13-100

Cellule disjoncteur double sectionnement 400 A		Type DM2		
référence	arrivée(s) réseau sur la gauche	SM61DSKA2RB4003	SM61DSKA2RB4004	SM61DSKA2RB4005
	arrivée(s) réseau sur la droite	SM61DSKA2LB4003	SM61DSKA2LB4004	SM61DSKA2LB4005
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 2 sectionneurs et sectionneurs de terre amont et aval, à coupure et isolation dans le SF6 • 2 commandes sectionneurs, type CS manuelle • 1 interverrouillage disjoncteur / 2 sectionneurs type 50 avec serrure à clé tubulaire • 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A • 1 commande disjoncteur, type RI manuelle • 1 jeu de 5 contacts auxiliaires : 2O+2F+1OF/disjoncteur • 1 déclencheur d'ouverture à manque de tension MN 48 Vcc 	■		
	• Jeu(x) de 3 TC	50-100 A / 5-1 A	1	-
	12,5 kA / 1 s	100-200 A / 5-1 A	-	1
	7,5 VA classe 0,2 s - 15 VA 5P10 :	200-400 A / 5-1 A	-	1
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca dans le compartiment TC • 1 compartiment basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> - 1 relais de protection C13100 type Sepam S48 E13, Alim. 48 Vcc, régime de neutre compensé ou impédant, Codes ANSI : 51- 51N- 32N – 59N - 1 module Sepam MES114 : 10 entrées / 4 sorties - 1 tore homopolaire CSH30 pour TC - 3 boîtes à bornes d'essais : i, U et polarité - 1 disjoncteur BT C60H-DC + contacts auxiliaire O/F 	■		
largeur (mm)			750	

Unités fonctionnelles disjoncteur double sectionnement avec protection générale NF C13-100 et découplage type F1 (couplage fugitif)

Cellule disjoncteur double sectionnement 400 A		DM2		
référence	arrivée(s) réseau sur la gauche	SM61DSKA2RB4012	SM61DSKA2RB4013	SM61DSKA2RB4014
	arrivée(s) réseau sur la droite	SM61DSKA2LB4012	SM61DSKA2LB4013	SM61DSKA2LB4014
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400A • 2 sectionneurs et sectionneurs de terre amont et aval, à coupure et isolation dans le SF6 • 2 commandes sectionneurs, type CS manuelle • 1 jeu de 4 contacts auxiliaires 2O+2F sectionneurs • 1 interverrouillage disjoncteur/2 sectionneurs type 50 avec serrure à clé tubulaire • 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400 A • 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48 Vcc • 1 jeu de 5 contacts auxiliaires : 2O+2F+1OF/disjoncteur • 1 compteur de manœuvre mécanique • 1 déclencheur d'ouverture à manque de tension MN 48 Vcc 	■		
	• Jeu(x) de 3 TC	50-100 A / 5-1 A	1	
	12,5 kA / 1 s	100-200 A / 5-1 A		1
	7,5 VA cl 0,2 s - 15 VA 5P10 :	200-400 A / 5-1 A		1
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca dans le compartiment TC • 1 compartiment basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> - 1 relais de protection C13100 et découplage F1 type Sepam S48 E23, alimentation 48 Vcc, régime de neutre compensé ou impédant, Codes ANSI : 51- 51N- 32N – 59N-27-81H-81L - 1 module Sepam MES114 : 10 entrées / 4 sorties - 1 tore homopolaire CSH30 pour TC - 3 boîtes à bornes d'essais : i, U et polarité - 1 commutateur à clé 3 positions Auto / Mode test / manu avec renvoi de position - 2 boutons-poussoirs Décl/Encl - 1 disjoncteur BT C60H-DC + contact auxiliaire O/F 	■		
largeur (mm)			750	

SM61DSKA2RB4006	SM61DSKA2RB4007	SM61DSKA2RB4008	SM61DSKA2RB4009	SM61DSKA2RB4010	SM61DSKA2RB4011
SM61DSKA2LB4006	SM61DSKA2LB4007	SM61DSKA2LB4008	SM61DSKA2LB4009	SM61DSKA2LB4010	SM61DSKA2LB4011

2	1	-	1	-	-
-	1	2	-	1	-
-	-	-	1	1	2

Unités fonctionnelles disjoncteur simple sectionnement avec protection générale NF C13-100

Cellule disjoncteur simple sect. 400 A		DM1-A			
référence		SM61DSKAD1B4001	SM61DSKAD1B4002	SM61DSKAD1B4003	SM61DSKAD1B4004
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaires 400 A • 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6 • 1 commande sectionneurs, type CS manuelle • 7 contacts auxiliaires : 2O+3F/sect. & 1O+1F/sdt • 1 interverrouillage disjoncteur/sectionneur amont type 50 avec serrure à clé tubulaire • 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A • 1 commande disjoncteur, type RI manuelle • 1 déclencheur d'ouverture à manque de tension MN 48 Vcc • 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220 Vca • 5 contacts auxiliaires : 2O+2F+1OF/disj 	■			
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de 3 TC 	50-100 A / 5-1 A	■		
	12,5 kA / 1 s 7,5 VA	100-200 A / 5-1 A		■	
	classe 0,2s – 15 VA 5P10	200-400 A / 5-1 A			■
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 verrouillage HT/BT/transfo type C4 avec serrure à clé tubulaire 	■			
	de boucle type P1 avec serrure à clé tubulaire		■	■	■
	• repères de verrouillage	VGA-SGA	XHA-OHA	XHA-OHA	XHA-OHA
	<ul style="list-style-type: none"> • 3 indicateurs de présence tension VPIS • 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca dans le compartiment à câbles • 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi 240 mm²) par phase • 1 compartiment basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> - 1 relais de protection C13100 type Sepam S48 E13, alimentation 48 Vcc, régime de neutre compensé ou impédant, codes ANSI : 51- 51N- 32N – 59N - 1 module Sepam MES114 : 10 entrées / 4 sorties - 1 tore homopolaire CSH30 pour TC - 3 boîtes à bornes d'essais : i, U et polarité - 1 disjoncteur BT C60H-DC + contact auxiliaire O/F 	■			
largeur (mm)		750			

UF pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne

Unités fonctionnelles "Arrivées/Départs réseau" NF C13-200

Délais de livraison : 4 semaines

Cellule interrupteur 400 A		IM										
référence	1 unité fonctionnelle	SM61SWKAI3B4010	SM61SWKAI3B4012	SM61SWKAI3B4014								
	ensemble de 2 unités fonctionnelles (permet de distinguer les verrouillages)	SM61SWKAI3B4011	SM61SWKAI3B4013	SM61SWKAI3B4015								
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires 400 A 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation dans le SF6 1 commande <ul style="list-style-type: none"> CIT manuelle avec 4 contacts auxiliaires 2O+2F / inter CI2 motorisée avec : <ul style="list-style-type: none"> 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 48 Vcc 1 déclencheur de fermeture à émission MX 48 Vcc 4 contacts auxiliaires 2O+2F / inter 2 boutons-poussoirs avec voyant : encl / décl 1 commutateur à clé : cde locale / à distance 1 disjoncteur BT C60H-DC 2P + contact aux. OF 1 détecteur de défaut autonome Flair 22D avec 2 TC MF1 + 1 tore homopolaire MFH ouvrants (montage sur câbles) 3 contacts auxiliaires supplémentaires : 1F/inter & 1O+1F/sdt 1 goulotte horizontale passage de filerie BT sur le haut de l'unité fonctionnelle 1 verrouillage de boucle type P1 avec serrure à clé tubulaire repères de verrouillage <table border="0"> <tr> <td>1 unité fonctionnelle</td> <td>OA-XA</td> <td>OD-XD</td> <td>OG-XG</td> </tr> <tr> <td>ensemble de 2 unités fonctionnelles</td> <td>OB-XB & OC-XC</td> <td>OE-XE & OF-XF</td> <td>OH-XJ & OH-XJ</td> </tr> </table> 3 Indicateurs de présence tension 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 240 mm²) résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles 	1 unité fonctionnelle	OA-XA	OD-XD	OG-XG	ensemble de 2 unités fonctionnelles	OB-XB & OC-XC	OE-XE & OF-XF	OH-XJ & OH-XJ	■	■	-
1 unité fonctionnelle	OA-XA	OD-XD	OG-XG									
ensemble de 2 unités fonctionnelles	OB-XB & OC-XC	OE-XE & OF-XF	OH-XJ & OH-XJ									
largeur (mm)		375										

Délais de livraison : 6 semaines

Cellule disjoncteur simple sectionnement 400 A		DM1-A																						
référence	1 unité fonctionnelle	SM61DSKAD1B4005	SM61DSKAD1B4007	SM61DSKAD1B4009																				
	ensemble de 2 unités fonctionnelles (permet de distinguer les verrouillages)	SM61DSKAD1B4006	SM61DSKAD1B4008	SM61DSKAD1B4010																				
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires 400 A 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6 1 commande sectionneurs, type CS manuelle 7 contacts auxiliaires : 2O+3F/sect. & 1O+1F/sdt 1 interverrouillage disjoncteur/sectionneur amont type 50 avec serrure à clé tubulaire 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A 1 commande disjoncteur, type RI <ul style="list-style-type: none"> manuelle avec : <ul style="list-style-type: none"> 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 48Vcc 5 contacts auxiliaires 2O+2F+1OF / disj motorisée 48 Vcc avec : <ul style="list-style-type: none"> 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 48 Vcc 1 déclencheur de fermeture à émission MX 48 Vcc 1 compteur de manœuvre du disjoncteur 4 contacts auxiliaires 2O+2F / disj 2 boutons-poussoirs avec voyant : encl / décl 1 commutateur à clé : commande locale / à distance 1 disjoncteur BT C60H-DC 2P + contact auxiliaire OF 2 jeux de 3 TC <table border="0"> <tr> <td>50-100A/5-1A</td> <td>■</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>12,5 kA / 1 s 7,5 VA classe 0,2s - 15 VA 5P10</td> <td>100-200A/5-1A</td> <td>-</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td></td> <td>200-400A/5-1A</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> 1 verrouillage de boucle type P1 avec serrure à clé tubulaire repères de verrouillage <table border="0"> <tr> <td>1 unité fonctionnelle</td> <td>XAA-OAA</td> <td>XBA-OBA</td> <td>XCA-OCA</td> </tr> <tr> <td>ensemble de 2 unités fonctionnelles</td> <td>XAB-OAB & XAC-OAC</td> <td>XBB-OB B & XBC-OBC</td> <td>XCB-OCB & XCC-OCC</td> </tr> </table> 3 indicateurs de présence tension VPIS 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca dans le compartiment à câbles 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi 240 mm²) par phase 1 tore homopolaire CSH120 (montage sur câbles) 1 compartiment basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> 1 relais de protection type Sepam S41, alimentation 48 Vcc, régime de neutre compensé ou impédant, codes ANSI : 50/51- 50N/51N- 50G/51G -50BF-46-67N/67NC -32P-27/27S-59-59N-47-81H-81L module Sepam MES114 : 10 entrées / 4 sorties 2 boîtes à bornes d'essais : courant, tension 1 disjoncteur BT C60H-DC + contact auxiliaire OF 	50-100A/5-1A	■	-	-	12,5 kA / 1 s 7,5 VA classe 0,2s - 15 VA 5P10	100-200A/5-1A	-	■		200-400A/5-1A	-	-	1 unité fonctionnelle	XAA-OAA	XBA-OBA	XCA-OCA	ensemble de 2 unités fonctionnelles	XAB-OAB & XAC-OAC	XBB-OB B & XBC-OBC	XCB-OCB & XCC-OCC	■	■	■
50-100A/5-1A	■	-	-																					
12,5 kA / 1 s 7,5 VA classe 0,2s - 15 VA 5P10	100-200A/5-1A	-	■																					
	200-400A/5-1A	-	-																					
1 unité fonctionnelle	XAA-OAA	XBA-OBA	XCA-OCA																					
ensemble de 2 unités fonctionnelles	XAB-OAB & XAC-OAC	XBB-OB B & XBC-OBC	XCB-OCB & XCC-OCC																					
largeur (mm)		750																						

Les avantages de l'offre référencée

Des délais de livraison courts

- 4 semaines pour les tableaux destinés au comptage BT
- 6 semaines pour les tableaux destinés au comptage MT

Données techniques disponibles sur se.com/fr

- Schémas unifilaires
- Fiches techniques
- Encombrements

Livraison facilitée

- Franco de port en France métropolitaine
- Déchargement au pied du camion

Solutions technico-économiques optimisées

- Plus économiques que les offres configurées à caractéristiques identiques

SM61DSKAD1B4011	SM61DSKAD1B4013	SM61DSKAD1B4015
SM61DSKAD1B4012	SM61DSKAD1B4014	SM61DSKAD1B4016
■		
-	-	-
■	■	■
■	-	-
-	■	-
-	-	■
■		
XAA-OAA	XBA-OBA	XCA-OCA
XAB-OAB & XAC-OAC	XBB-OBB & XBC-OBC	XCB-OCB & XCC-OCC
■		
750		

UF pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne

Délais de livraison : 4 semaines

Unités fonctionnelles "Protection transformateur HTA" - NF C13-200

Cellule interrupteur-fusibles 200 A			QM				
référence	pour fusible Soléfuse conformes à la norme UTE	1 unité fonctionnelle	SM61FSKAQ3B4002	SM61FSKAQ3B4015	SM61FSKAQ3B4006	SM61FSKAQ3B4010	
		ensemble de 2 unités fonctionnelles ⁽¹⁾	SM61FSKAQ3B4003	SM61FSKAQ3B4016	SM61FSKAQ3B4007	SM61FSKAQ3B4011	
	pour fusible Fusarc conformes à la norme DIN	1 cellule	SM61FSKAQ3B4004	SM61FSKAQ3B4017	SM61FSKAQ3B4008	SM61FSKAQ3B4012	
		ensemble de 2 unités fonctionnelles ⁽¹⁾	SM61FSKAQ3B4005	SM61FSKAQ3B4018	SM61FSKAQ3B4009	SM61FSKAQ3B4013	
composition	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Jeu de barres tripolaires 400 A • 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A à coupure et isolation dans le SF6 		■				
	• 1 commande	CI1 manuelle avec : <ul style="list-style-type: none"> - 1 déclencheur d'ouverture à émission 220 Vca - 1 jeu de 4 contacts auxiliaires par interrupteur (2O+2F) 	■	-	-	■	
		CI1 manuelle avec : <ul style="list-style-type: none"> - 1 déclencheur d'ouverture à émission 48 Vcc - 1 jeu de 4 contacts auxiliaires par interrupteur (2O+2F) 	-	■	-	-	
		CI2 motorisée 48 Vcc avec : <ul style="list-style-type: none"> - 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 48 Vcc - 1 déclencheur de fermeture à émission MX 48 Vcc - 2 boutons-poussoirs avec voyant : encl / décl - 1 commutateur à clé : commande locale / à distance - 1 disjoncteur BT C60H-DC + contacts auxiliaires O/F 	-	-	■	-	
		• 1 jeu de 3 contacts auxiliaires : 1F / inter 1O+1F / sdt		-	-	■	■
		• 1 goulotte horizontale passage de filerie BT sur le haut de l'unité fonctionnelle		-	-	■	-
		<ul style="list-style-type: none"> • 1 compartiment basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> - 1 relais de protection homopolaire Sepam 10N 13E alimentation 220 Vca (code ANSI 50N/51N) avec 3 sorties logiques - 1 disjoncteur BT 2P iC60N + contact auxiliaire O/F 		-	-	-	■
		<ul style="list-style-type: none"> • Contact auxiliaire fusion fusibles • 3 porte-fusibles pour fusibles (non fournis) • 1 sectionneur de terre en aval des fusibles lié au sectionneur de terre amont • 1 verrouillage HT/BT/Transfo avec serrure à clé tubulaire 		■			
	• repères de verrouillage	pour fusible Soléfuse	1 cellule	VA-SA	VA-SA	VG-SG	VN-SN
			ensemble de 2 unités fonctionnelles ⁽¹⁾	VB-SB & VC-SC	VB-SB & VC-SC	VH-SH & VJ-SJ	VP-SP & VQ-SQ
		pour fusible Fusarc	1 cellule	VD-SD	VD-SD	VK-SK	VR-SR
			ensemble de 2 unités fonctionnelles ⁽¹⁾	VE-SE & VF-SF	VE-SE & VF-SF	VL-SL & VM-SM	VS-SS & VS-ST
		<ul style="list-style-type: none"> • 3 indicateurs de présence tension • 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi. 95 mm²) • résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles 		■			
	• 1 tore homopolaire CSH120 (montage sur câbles)		-	-	-	■	
largeur (mm)			375				

(1) permet de distinguer les verrouillages

Délais de livraison : 6 semaines

Unités fonctionnelles "Protection transformateur HTA"

Cellule disjoncteur simple sectionnement 400 A		DM1-A
référence	1 cellule	SM61DSKAD1B4017
	ensemble de 2 unités fonctionnelles (permet de distinguer les verrouillages)	SM61DSKAD1B4018
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires 400 A 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6 1 commande sectionneurs, type CS manuelle 7 contacts auxiliaires : 2O+3F/sect. & 1O+1F/sdt 1 interverrouillage disjoncteur/sectionneur amont type 50 avec serrure à clé tubulaire 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A 1 commande disjoncteur, type RI manuelle 1 déclencheur d'ouverture à émission 48 Vcc 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220 Vca 5 contacts auxiliaires : 2O+2F+1OF/disj 1 jeu de 3 TC 50-100A/5-1A 12,5kV/1s 7,5 VA cI0,2s – 15VA 5P10 1 verrouillage HT/BT/transfo type C4 avec serrure à clé tubulaire 	■
	• repères de verrouillage	VGA-SGA
	1 cellule	VGB-SGB & VGC-SGC
	ensemble de 2 unités fonctionnelles	
	<ul style="list-style-type: none"> 3 indicateurs de présence tension VPIS 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca dans le compartiment à câbles 3 plages de raccordement pour 1 câble unipolaire (maxi 240 mm²) par phase 1 tore homopolaire CSH120 (montage sur câbles) 1 compartiment basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> - 1 relais de protection type Sepam T40 alilmentation 48 Vcc, régime de neutre compensé ou impédant, codes ANSI : 50/51-50N/51N-50G/51G-50BF-46-49RMS-27/27S-59-59N-47-81H-81L - 1 module Sepam MES114 : 10 entrées / 4 sorties - 1 tore homopolaire CSH30 pour TC - 2 boîtes à bornes d'essais : I et U - 1 disjoncteur BT C60H-DC + contacts auxiliaires O/F 	■
largeur (mm)		750

Unités fonctionnelles "Transformateur auxiliaires"

Cellule 4 kVA		TM
référence		SM61OFKATMB4002 SM61OFKATMB4001
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires : 400A 1 sectionneur et sectionneur de terre, 50A à coupure et isolation dans le SF6 1 commande manuelle, type CS (ouverture et fermeture à manœuvre dépendante par levier) 1 jeu de 3 contacts auxiliaires : 2O+1F/sectionneur 1 interverrouillage entre le sectionneur, le sectionneur de terre et les sectionneurs BT situés en aval des TP 1 jeu de 2 fusibles 6,3A type Solefuse fournis en matériel séparé 1 jeu de 2 contacts fusion fusible 	■
	1 transformateurs de potentiel phase/phase 4 kVA 15 kV / 220 Vca	20 kV / 220 Vca
		15 kV / 220 Vca
	<ul style="list-style-type: none"> 1 résistance de chauffage 50 W 220 Vca dans le compartiment TP 1 mini-coffrets BT avec capot en face avant de l'unité fonctionnelle, intégrant 1 protection par disjoncteur BT IC60N 2P 25A & contacts 1O+1F du circuit BT 1 goulotte horizontale passage de filerie BT sur le haut de l'unité fonctionnelle 	■
largeur (mm)		375

Gaines intercalaires

		GIM			
référence		SM61CAKAGIB4001	SM61CAKAGIB4002	SM61CAKAGIB4003	SM61CAKAGIB4004
composition	1 jeu de barres tripolaires : 400A	■			
largeur (mm)		125	375	500	750

Délais de livraison : 4 semaines

Pour unités fonctionnelles

Jeux de 3 fusibles avec percuteur

format UTE type Solefuse	24 kV	6,3 A	SM61ACKAACB4007
		16 A	SM61ACKAACB4008
		31,5 A	SM61ACKAACB4009
		43 A	SM61ACKAACB4010
		63 A	SM61ACKAACB4011
format DIN type Fusarc	17,5 kV	80 A	SM61ACKAACB4012
		10 A	SM61ACKAACB4063
		16 A	SM61ACKAACB4014
		20 A	SM61ACKAACB4015
		25 A	SM61ACKAACB4016
	24 kV	31,5 A	SM61ACKAACB4017
		40 A	SM61ACKAACB4018
		50 A	SM61ACKAACB4019
		63 A	SM61ACKAACB4020
		80 A	SM61ACKAACB4021
17,5 kV	100 A	SM61ACKAACB4022	
	125 A	SM61ACKAACB4023	
	125 A	SM61ACKAACB4024	
ratiel 6 fusibles			SM61ACKAACB4027

Liaisons HTA

pour le raccordement d'un transformateur HTA/BT
à une unité fonctionnelle HTA de type SM6 (QM ou DM1-A)
3 câbles unipolaire 50mm² Alu NF C33-223

long.	extrémités		sertissage		références
	EUIC/ CSD ⁽¹⁾	EUIC/ EUIC ⁽²⁾	1 côté	2 côtés	
6 m	■		■		SM61ACKAACB4049
		■		■	SM61ACKAACB4046
				■	SM61ACKAACB4043
				■	SM61ACKAACB4040
8 m	■		■		SM61ACKAACB4050
		■		■	SM61ACKAACB4047
			■		SM61ACKAACB4044
				■	SM61ACKAACB4041
10 m	■		■		SM61ACKAACB4051
		■		■	SM61ACKAACB4048
			■		SM61ACKAACB4045
				■	SM61ACKAACB4042

Autres accessoires

lot tableau SM6 24 KV - 400 A - 12,5 kA - IAC : AFL 12,5 kA / 0,7 s intégrant : • 2 tôles d'extrémités latérales • 1 levier de manœuvre • visserie		SM61ACKAACB4001
module de communication Modbus pour Sepam (à installer dans le compartiment BT des unités fonctionnelles DM1 ou DM2) intégrant : • 1 interface de communication Modbus RS485 2 fils (ACE949-2) • 1 câble de liaison Sepam/interface, L 3 m (CCA612)		SM61ACKAACB4052
socle de surélévation H 350 mm (extrémités latérales non fournies)	L 375 mm	SM61ACKAACB4002
	L125 mm	SM61ACKAACB4003
jeu de 2 extrémités latérales de socle de surélévation H 350 mm		SM61ACKAACB4004
goulotte horizontale passage de filerie BT (à installer sur le haut de la cellule GIM)	L 125 mm	SM61ACKAACB4005
	L 375 mm (à installer sur le haut des unités fonctionnelles IM ou QM)	SM61ACKAACB4006
jeu de barres SM6 - L 375 mm 24 kV - 400 A - 12,5 kA - IAC : AFL 12,5 kA / 0,7 s - 400 A,		SM61ACKAACB4053

Prestations

schéma unifilaire du tableau HTA (formats PDF et DWG) personnalisé (nom du poste et nom du client)	nous consulter
---	----------------

Les avantages
de l'offre référencée

Des délais de livraison courts

- 4 semaines pour les tableaux destinés au comptage BT
- 6 semaines pour les tableaux destinés au comptage MT

Données techniques disponibles sur se.com/fr

- Schémas unifilaires
- Fiches techniques
- Encombrements

Livraison facilitée

- Franco de port en France métropolitaine
- Déchargement au pied du camion

Solutions technico-économiques optimisées

- Plus économiques que les offres configurées à caractéristiques identiques

(1) Raccordement sur transformateur équipé de bornes embrochables
(2) Raccordement sur transformateur équipé de plages

Délais de livraison : 4 semaines

Pour postes

Kits détecteurs de défaut		SM61ACKAACB4036	SM61ACKAACB4039	SM61ACKAACB4037	SM61ACKAACB4038
• 1 détecteur de défaut (alimentation 220 Vca + batterie lithium)	Ampèremétrique type Flair 579	■			
	Ampèremétrique type Flair 279		■		
	Directionnel type Flair 578			■	■
• 3 tores phase ouvrants SCTR 500/1 étanches		■	■	■	■
• 1 câble de liaison tores , L=7m					
• 1 dispositif de raccordement de l'entrée mesure tension (PPACS) pour connecteurs séparables sur traversées embrochables d'un transformateur HTA/BT				■	
• 1 câble de liaison PPACS avec connecteurs harting (L=12m)					
• 1 dispositif de raccordement de l'entrée mesure tension (VTI) pour secondaire du transformateur de potentiel (100V√3) de l'unité fonctionnelle comptage CM)connecteurs séparables sur traversées embrochables d'un transformateur HTA/BT					■
• 1 câble de liaison VTI avec connecteurs harting (L=7m)					
• 1 boîtier voyant de signalisation standard (BVE) vert/rouge pour montage extérieur		■	■	■	■

Équipement pour téléconduite de réseau

composition :

- 1 coffret Easergy ITI-PASA 2 voies avec détection de défaut ampèremétrique / directionnelle conforme à la spécification Enedis HN 64-S-44 version F, en acier inoxydable (dimensions HxLxP : 660 x 220 x 350 mm) équipé de :
 - 2 cartes mesure / détection de défaut
 - 1 carte mesure de tension
 - 1 modem
 - 1 batterie 12 V 38 Ah pour l'alimentation, secourue
 - 2 connecteurs pour la liaison avec les cdes électriques des interrupteurs HTA arrivées réseau
- 2 jeux de 3 tores phases ouvrants 500/1
- 2 câbles de liaison tores L = 10 m

type de modem	LS		SM61ACKAACB4032
	RTC		SM61ACKAACB4033
	radio		SM61ACKAACB4031
options ⁽¹⁾	1 prise de potentiel livrée avec câble de liaison tension de 10 m (raccordement sur coffret ITI)	amovible pour connecteur séparable (PPACS)	SM61ACKAACB4034
		100 V√3 (VTI) pour raccordement sur transformateur de potentiel de l'unité fonctionnelle CM	SM61ACKAACB4035

Autres accessoires

source auxiliaire 48 Vcc en coffret, conforme à la NF C 13-100, intégrant :		SM61ACKAACB4054
• 1 alimentation et chargeur de batterie type PS100 courant de pointe pour réarmement disjoncteur : 17 A puissance : 300 W (1 mn) avec batterie alimentation : 220 Vca - tension de sortie : 48 Vcc		
• 1 batterie plomb étanche 24 Ah		
• 1 disjoncteur BT iC60N 2P 3 A		
râtelier 6 fusibles		SM61ACKAACB4027
comparateur de phase	V2 V2 (VPI62421)	SM61ACKAACB4028
	V1 V2 (EMS58431)	SM61ACKAACB4029
lot accessoires de sécurité intégrant :		SM61ACKAACB4030
• 1 perche de sauvetage 45 kV		
• 1 perche vérification absence tension 5 à 36 kV de secours (piézo électrique)		
• 1 affiche soins aux électrisés 210 x 297 Alu AF 20B		
• 1 pancarte d'avertissement et d'identification PR10 Alu pour porte de poste (modèle crantée)		
• 1 plaquette additionnelle nom de poste PR1 en alu (modèle crantée)		
• 1 tabouret isolant normalisé "intérieur" 24 kV		
• 1 coffret à fenêtre pour gants isolants		
• 1 paire de gants isolants 24 kV classe 3		
• 1 bloc d'éclairage de secours portable		
• 1 extincteur à poudre 5 kg		

(1) À prévoir dans le cas d'un régime de neutre compensé.



Tableaux à isolation intégrale isolement et coupure dans le gaz SF₆

RM6

Présentation

Les atouts de l'offre RM6.....	C2
--------------------------------	----

Caractéristiques générales

Description de l'appareillage RM6.....	C4
Sécurité des personnes.....	C6
Caractéristiques électriques et mécaniques.....	C8

Modules fonctionnels conformes NF C13-100

Comptage BT.....	C10
Comptage HTA.....	C12

Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Interrupteurs.....	C14
Disjoncteurs.....	C16
Interrupteur-fusibles.....	C18
Comptage.....	C19
Gaine d'arrivée / départ.....	C20
Multi-fonctions : interrupteur(s) + interrupteur(s)-fusibles combinés.....	C22
Multi-fonctions : interrupteur + disjoncteur 200 A.....	C25
Multi-fonctions : interrupteur(s) + disjoncteur(s) 630 A.....	C27

Autres modules fonctionnels conformes NF C13-200

Modules RM6 standard à largeur optimisée.....	C28
Modules RM6 à combinaison libre.....	C29

Commandes

Interrupteur / disjoncteur / interrupteur-fusibles.....	C30
---	-----

Transformateurs

Transformateurs de courant.....	C32
Transformateurs de courant pour applications spécifiques.....	C33
Transformateurs de courant pour module fonctionnel Mt.....	C34
Transformateurs de potentiel.....	C35

Tores

Tores homopolaires.....	C36
-------------------------	-----

Fusibles

Protection des transformateurs.....	C37
-------------------------------------	-----

Accessoires

Options pour compartiment câbles.....	C38
Comparateurs, alimentation, leviers.....	C39

Verrouillages

Fonctionnels et par serrures.....	C40
-----------------------------------	-----

Raccordement

Dimensionnement des vides techniques et caniveaux.....	C42
Sélection des traversées et des connecteurs.....	C43
Compatibilités des raccordements.....	C44

Installation

Dimensions.....	C46
Génie civil.....	C49

Offre référencée

Modules pour poste de livraison HTA à comptage BT.....	C54
Modules pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne.....	C56
Accessoires.....	C61

Présentation

Les atouts de l'offre RM6



RM6

fiabilité,
insensibilité à l'environnement
renforcée,
maintenance réduite,
simplicité,
sécurité

Le RM6 regroupe dans un ensemble compact toutes les fonctions HTA permettant le branchement, l'alimentation et la protection de transformateurs sur un réseau radial ou en boucle ouverte.

Le RM6 s'adapte à tous les besoins de la distribution d'énergie Moyenne Tension, jusqu'à 24 kV.

Une incomparable expérience terrain

- Avec plus de 1 700 000 fonctions installées de par le monde.

Qualité maximum

- Due à une application sans faille des exigences des normes ISO 9001 et ISO 9002 pendant toutes les phases de Conception et de Fabrication, validées par des essais de routine systématiques tout au long du process de réalisation.

Continuité de service renforcée

- De par sa conception (enveloppe métallique en acier inoxydable + puits fusibles étanches métallisés...) le RM6 est totalement insensible à l'environnement, poussières, humidité extrême et même inondation temporaire.

Facilité d'installation

- Du fait de la compacité et de la simplicité de raccordement.
- Ajouter un ou plusieurs modules fonctionnels s'effectue par la simple adjonction de modules raccordés entre eux au niveau du jeu de barres.
- Cette opération est réalisable sur site sans manipulation de gaz, sans outillage spécifique, sans préparation particulière au sol.

Sécurité des personnes.

C'est une des grandes préoccupations prise en compte dès la conception.

- L'apparition d'un défaut à l'intérieur de l'appareillage est extrêmement peu probable. Cependant le RM6 peut supporter pendant 1 s un arc interne alimenté au courant de court-circuit assigné sans mettre en danger l'opérateur.
- Les indicateurs d'état de l'appareillage, placés directement sur les arbres de manœuvre des équipages mobiles, reflètent de façon certaine la position de l'appareillage.
- Les indicateurs de position "fermé" du sectionneur de terres, placés sur la partie supérieure du RM6, sont visibles à travers les bols de terre transparents, quand le sectionneur de mise à la terre est fermé.

Des disjoncteurs, pour plus de sécurité et une réduction des coûts

- Associés à des relais de protection autonomes ils permettent de paramétrer les fonctions protection et d'éviter le remplacement éventuel des fusibles.
- Ils permettent également toute éventuelle commande à distance.

Une offre référencée

nouveau

En plus de son offre configurée, Schneider Electric propose une offre de cellules référencées avec les avantages suivants.

Des délais de livraison courts

- Tableaux destinés au comptage BT : 3 semaines
- Tableaux destinés au comptage MT : 6 semaines

Des données techniques disponibles sur se.com/fr

- Schémas unifilaires
- Fiches techniques
- Encombrements...

Une livraison facilitée

- Franco de port en France métropolitaine,
- Déchargement au pied du camion.

Des solutions technico-économiques optimisées

- Plus économiques que les offres configurées à caractéristiques identiques.

Découvrez l'offre ► page C52

Caractéristiques générales

Description de l'appareillage RM6

La gamme RM6 couvre l'ensemble de vos besoins

Les performances obtenues par le RM6 répondent à la définition de "système à pression scellé", conformément à la recommandation CEI. L'interrupteur-sectionneur et le sectionneur de terre offrent toutes les garanties d'utilisation pour l'exploitant :

Étanchéité

L'enveloppe est remplie de SF6 à une pression relative de 0,2 bar. Elle est scellée à vie après remplissage. Son étanchéité, systématiquement vérifiée en usine, donne à l'appareil une espérance de vie de 30 ans. Le RM6 ne demande donc aucun entretien des parties actives.

Coupure interrupteur-sectionneur

L'extinction de l'arc électrique est obtenue par l'utilisation de la technique autosoufflage de SF6.

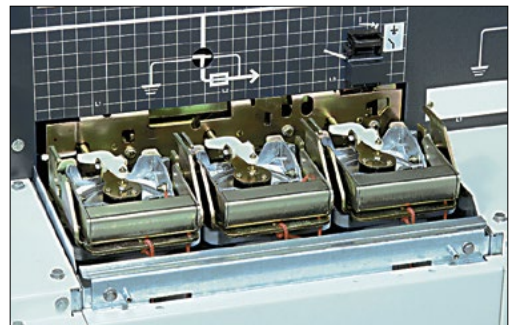
Disjoncteur

L'extinction de l'arc électrique est obtenue par l'utilisation de la technique de l'arc tournant plus autoexpansion de SF6, ce qui permet la coupure de tous les courants jusqu'au courant de court-circuit.

L'insensibilité par l'isolation intégrale

- Une enveloppe métallique en acier inoxydable non peinte, étanche (IP67) contient les parties actives de l'appareillage et le jeu de barres.
- Trois puits fusibles étanches, déconnectables, métallisés extérieurement isolent les fusibles des poussières, de l'humidité...
- La métallisation des puits fusibles et les prises de courant à champ dirigé confinent le champ électrique dans les isolants solides.

Ces éléments associés, donnent au **RM6 une véritable isolation intégrale** qui rend l'appareillage totalement insensible à l'environnement, poussières, humidité extrême, inondation temporaire. (IP67 : immersion pendant 30 minutes, selon la norme CEI 60529, § 14.2.7).



Une version compacte non extensible (NE)

Le RM6 non extensible est constitué de 1, 2, 3 ou 4 modules fonctionnels intégrés.

Cet ensemble de dimensions réduites comprend :

- une enveloppe métallique en acier inoxydable, étanche et scellée à vie, qui regroupe les parties actives, interrupteur-sectionneur, sectionneur de terre, interrupteur-fusibles ou le disjoncteur
- un à quatre compartiments câbles avec les interfaces de raccordement au réseau ou au transformateur
- un compartiment basse tension
- un panneau de commande
- un compartiment puits fusibles pour les interrupteurs combinés à des fusibles.



Une version extensible sur site (RE, LE ou DE ⁽¹⁾)

Le RM6 extensible est constitué de 1, 2, 3 ou 4 fonctions.

Lorsque des conditions climatiques sévères ou des contraintes d'environnement importantes imposent l'utilisation de l'appareillage compact, mais que l'évolution prévisible du réseau de distribution d'énergie nécessite de tenir compte de futures évolutions, la nouvelle génération RM6 propose une gamme d'appareils extensibles. Ajouter un ou plusieurs modules fonctionnels peut s'effectuer par la simple adjonction de modules raccordés entre eux au niveau du jeu de barres par des traversées à champ dirigé.

Cette opération très simple est réalisable sur site :

- sans manipulation de gaz,
- sans outillage spécifique,
- sans préparation particulière au sol.

La seule limitation technique à l'évolution d'un tableau RM6 extensible devient donc le respect de l'intensité nominale du jeu de barres : 630 A à 40 °C.



Plusieurs solutions pour une configuration donnée

Exemples de composition d'un poste en coupure d'artère composé de :

- 2 arrivées réseau interrupteur
- 1 départ protection transfo interrupteur-fusible

3 fonctions contenues dans	1 module		2 modules		3 modules		
	NE-IQI non extensible	RE-IQI extensible à droite	RE-II + DE-Q extensible à droite		DE-I + DE-I + DE-Q extensible à droite et à gauche		
encombrement	***	***	**		*		
facilité d'installation	***	***	**		*		
évolutivité	-	*	**		***		

Configuration donnée à titre d'exemple, d'autres combinaisons sont possibles.

(1) RE : extensible à droite,
LE : extensible à gauche,
DE : extensible à droite et à gauche.
L'ajout d'une RE-x est impossible si une fonction DE est en 1^{ère} position.

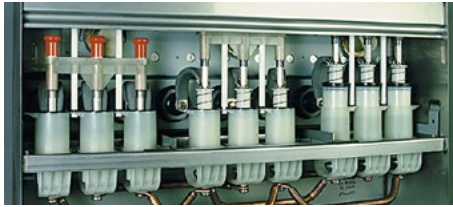
Caractéristiques générales

Sécurité des personnes

Appareillage

Les interrupteurs-sectionneurs et les disjoncteurs présentent des architectures semblables.

- **Un équipage mobile à 3 positions stables** (fermé, ouvert, mis à la terre) se déplace en translation verticale (voir photo ci-contre). Sa conception exclut la fermeture simultanée de l'interrupteur ou du disjoncteur et du sectionneur de mise à la terre.
- **Le sectionneur de terre** dispose, conformément aux normes, d'un pouvoir de fermeture sur court-circuit.
- Le RM6 combine à la fois les fonctions sectionnement et isolement.
- Le collecteur de terre est dimensionné aux caractéristiques du réseau.
- L'accès au compartiment câbles est interverrouillable avec le sectionneur de mise à la terre et/ou l'interrupteur ou disjoncteur.



Interrupteur à 3 positions

Visualisation de mise à la terre

Indicateurs de position "fermé" du sectionneur de terre : placés sur la partie supérieure du RM6, ils sont visibles à travers les bols de terre transparents, quand le sectionneur de mise à la terre est fermé.



Commandes fiables

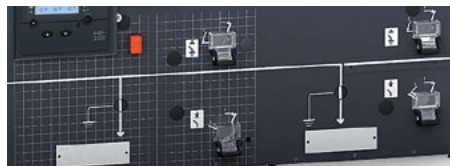
Les commandes mécaniques et électriques sont regroupées en face avant, sous un plastron comportant le schéma synoptique de l'état de l'appareil (fermé, ouvert, mis à la terre).

- **Fermeture** : la manœuvre de l'équipage mobile s'effectue à l'aide d'un mécanisme à action brusque. En dehors de ces manœuvres, aucune énergie n'est stockée. Pour le disjoncteur et le combiné interrupteur-fusibles, le mécanisme d'ouverture est armé dans le même mouvement avant la fermeture des contacts.
- **Ouverture** : l'ouverture de l'interrupteur s'effectue avec le même mécanisme à action brusque, manœuvré en sens inverse. Pour le disjoncteur et le combiné interrupteur-fusibles, l'ouverture est déclenchée par :
 - un bouton-poussoir,
 - un défaut.
- **Mise à la terre** : un axe de commande spécifique permet la fermeture ou l'ouverture des contacts de mise à la terre. L'orifice d'accès de cet axe est obturé par une palette qui s'escamote si l'interrupteur ou le disjoncteur est ouvert, et reste verrouillée s'il est fermé.

• **Indicateurs d'état de l'appareillage** : placés directement sur les arbres de manœuvre des équipages mobiles, ils reflètent de façon certaine la position de l'appareillage (annexe A de la norme CEI 62271-102).

• **Levier de manœuvre** : il est conçu avec un dispositif antiréflexe qui empêche toute tentative de réouverture immédiate après fermeture de l'interrupteur ou du sectionneur de mise à la terre.

- **Dispositif de verrouillage** : 1 à 3 cadenas permettant de condamner :
 - l'accès à l'axe de manœuvre de l'interrupteur ou du disjoncteur,
 - l'accès à l'axe de manœuvre du sectionneur de mise à la terre,
 - la manœuvre du bouton-poussoir de déclenchement d'ouverture.



Sécurité d'exploitation

Contrôle de l'isolation des câbles

Pour le contrôle de l'isolation des câbles ou la recherche de défauts, il est possible d'injecter une tension continue jusqu'à 42 kVcc pendant 15 minutes, sur les câbles à travers le RM6, sans déconnecter les dispositifs de raccordement. Il suffit de fermer le sectionneur de terre, d'ouvrir la connexion amovible de mise à la terre pour injecter la tension par les "bols de terre".

Ce système intégré au RM6 nécessite l'utilisation de doigts d'injection (fournis en option). Les contacts mobiles du sectionneur de terre sont visibles en position fermée à travers les couvercles transparents.



Lampes d'indication de tension

Un dispositif sur tous les modules fonctionnels permet de vérifier la présence (ou l'absence) de tension sur les câbles.

Ce dispositif avec lampes intégrées, type VPIS (Voltage Presence Indicating System) est conforme à la norme CEI 62271-206.



Tenue à l'arc interne

La conception robuste, fiable et insensible à l'environnement du RM6 rend extrêmement peu probable l'apparition d'un défaut à l'intérieur de l'appareillage.

Cependant, afin d'assurer une sécurité maximale des personnes, le RM6 est conçu pour supporter pendant 1 seconde un arc interne alimenté au courant de court-circuit assigné sans mettre en danger l'opérateur.

La surpression accidentelle due à l'arc interne est limitée par l'ouverture, à la partie inférieure de l'enveloppe métallique, de la soupape de sécurité. La tenue à l'arc interne de la cuve du RM6 est 20 kA 1 s.

Avec l'option de tenue à l'arc interne du compartiment câbles, le tableau RM6 a une tenue à l'arc interne jusqu'à 20 kA 1 s qui répond à l'IAC A-FL tel que défini par la norme CEI 62271-200, annexe A.

Le gaz est canalisé vers l'arrière ou le bas du RM6 sans affecter l'avant du tableau.

Tenue maximum à l'arc interne :

- 16 kA 1 s avec un échappement de gaz vers l'arrière.
- 20 kA 1 s avec un échappement de gaz vers le bas.



Caractéristiques générales

Caractéristiques électriques et mécaniques

Caractéristiques électriques

tension assignée	Ur (kV)	12	17,5	24	
fréquence	f (Hz)	50 ou 60			
niveau d'isolement					
fréquence industrielle 50 Hz 1 mn	isolement ⁽¹⁾	Ud (kV eff.)	28	38	50
	sectionnement ⁽²⁾	Ud (kV eff.)	32	45	60
ondes de choc 1,2/50 µs	isolement ⁽¹⁾	Up (kV crête)	75	95	125
	sectionnement ⁽²⁾	Up (kV crête)	85	110	145
tenue d'arc interne de la cuve		20 kA 1 s			

tension assignée	Ur (kV)	12	17,5	24				
courant de courte durée admissible	Ik (kA eff./1s)	25	21 ⁽³⁾	12,5	16	20 ⁽³⁾		
courant assigné jeu de barres	Ir (A)	630	630	400	630	630	630	630
interrupteur (I)								
courant assigné	Ir (A)	630	630	400	630	400	630	630
pouvoir de coupure	courant de charge	Iload (A)	630	630	400	630	400	630
	défaut de terre	Ief1 (A)	320	320	320	320	320	320
	câbles à vide	Icc (A)	110	110	110	110	110	110
pouvoir de fermeture des interrupteurs et sectionneurs de terre	Ima (kA crête)	62,5	52,5	31,25	31,25	40	40	50
traversée		C	C	B ou C	B ou C	C	C	
disjoncteur (B)								
courant assigné	Ir (A)	630	630	630				630
pouvoir de coupure en court-circuit	Isc (kA)	25	21	16				20
pouvoir de fermeture	Ima (kA crête)	62,5	52,5	40				50
traversée		C	C	C				C
disjoncteur (D2S)								
courant assigné	Ir (A)	-	-	400	630	-		
pouvoir de coupure en court-circuit	Isc (kA)	-	-	12,5	12,5	-		
pouvoir de fermeture	Ima (kA crête)	-	-	31,25	31,25	-		
disjoncteur (D)								
courant assigné	Ir (A)	200	200	200		200		200
pouvoir de coupure du transfo. à vide	I3 (A)	16	16	16		16		16
pouvoir de coupure en court-circuit	Isc (kA)	25	21	12,5		16		20
pouvoir de fermeture	Ima (kA crête)	62,5	52,5	31,25		40		50
traversée		C	C	A		B ou C		C
comptage (T)								
courant assigné	Ir (A)	-	-	50	50	-		
pouvoir de coupure du transfo. à vide	I3 (A)	-	-	16	16	-		
pouvoir de coupure en court-circuit	Isc (kA)	-	-	12,5	12,5	-		
pouvoir de fermeture	Ima (kA crête)	-	-	31,25	31,25	-		
traversée		-	-	A	A	-		
interrupteur-fusibles (Q)								
courant assigné	Ir (A)	200	200	200	200	200	200	200
pouvoir de coupure du transfo. à vide	I3 (A)	16	16	16	16	16	16	16
pouvoir de coupure en court-circuit	Isc (kA)	21	25	21	12,5	16	20	20
pouvoir de fermeture	Ima (kA crête)	52,5	62,5	52,5	31,25	40	50	50
traversée		A	A	A	A	A	A	A
interrupteur couplage (Ic)								
courant assigné	Ir (A)	630	630	630				630
pouvoir de coupure	courant de charge	Iload (A)	630	630	630			630
	défaut de terre	Ief1 (A)	320	320	320			320
	câbles à vide	Icc (A)	110	110	110			110
pouvoir de fermeture des interrupteurs et sectionneurs de terre	Ima (kA crête)	62,5	52,5	40				50
disjoncteur couplage (Bc)								
courant assigné	Ir (A)	630	630	630				630
pouvoir de coupure en court-circuit	Isc (kA)	25	21	16				20
pouvoir de fermeture	Ima (kA crête)	62,5	52,5	40				50
gaine d'arrivée / départ (O)								
courant assigné	Ir (A)	200	630	200	630	200	630	630
traversée		C	C	C	C	C	C	C
mesure (Mt)								
courant assigné	Ir (A)	630						

(1) Phase à phase, phase-terre.

(2) À travers la distance d'isolement.

(3) En 20 ou 21 kA/3 s, nous consulter

Conditions climatiques

	(°C)	40	45	50	55	60
jeu de barres 630 A	Ir (A)	630	575	515	460	425
jeu de barres 400 A	Ir (A)	400	400	400	355	
fonctions : I, O, B (avec traversée type C)	(A)	630	575	515	460	425
fonction D (avec traversée type B ou C)	(A)	200	200	200	200	200
fonction Q	(A)	(1)	(2)	(2)	(2)	

Endurance :

Interrupteurs - sectionneurs

- Classes M1 / E3 :
- 100 cycles FO au courant assigné et $\cos \varphi = 0,7$,
- 1000 manœuvres d'ouverture mécanique.

Disjoncteurs

- Classes M1 / E2 :
- 2000 manœuvres d'ouverture mécanique,
- O - 3 min - FO - 3 min - FO cycles au courant de court-circuit assigné.

Indice de protection :

- classes : PM (cloisonnement).
- catégorie de perte de continuité de service :
 - LSC2B pour disjoncteur et interrupteur,
 - LSC2A pour interrupteur-fusible combiné,
- cuve avec éléments HT : IP 67,
- compartiment basse tension : IP 3X,
- synoptique + mécanisme : IP 3X,
- compartiment câbles : IP 2XC,
- protection contre les chocs mécaniques : IK 07.

Températures :

- température ambiante : classe - 25 °C intérieur.
- inférieure ou égale à 40 °C sans déclassement.
- inférieure ou égale à 35 °C en moyenne sur 24 h sans déclassement.
- supérieure ou égale à - 25 °C.

Altitude :

- inférieure ou égale à 1000 m.
 - au-dessus de 1000 m, et jusqu'à 2000 m avec raccordements à champ dirigé.
 - au-dessus de 2000 m : nous consulter pour les précautions adéquates.
- DE-Mt doit être déclassé au-dessus de 1000m d'altitude.

Arc interne

- Tenue à l'arc interne de la cuve : 20 kA 1s
- Classe d'arc interne : A-FL.

(1) Dépend de la sélection des fusibles
 (2) Veuillez nous consulter.

Modules fonctionnels conformes NF C13-100

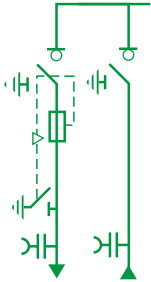
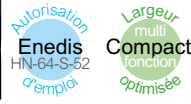
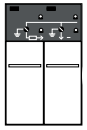
Comptage BT

Modules multi-fonctions : interrupteur(s) + interrupteur-fusibles combinés

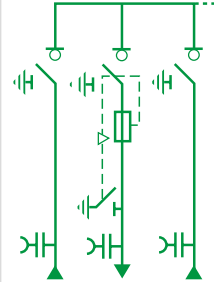
RE-QI extensible à droite

NE-IQI non extensible

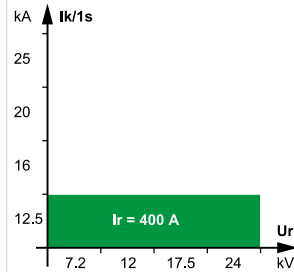
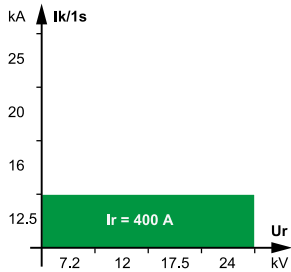
RE-QI extensible à droite



1 interrupteur-fusibles + 1 interrupteur
829 mm



2 interrupteurs + 1 interrupteur-fusibles
1186 mm



équipements de base

- jeu de barres tripolaire 400 A

options

- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm

équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)

- interrupteur et sectionneur de terre
- commande interrupteur CIT
- indicateurs de présence de tension
- 3 traversées fixes embrochables 400 A type B pour connecteurs séparables équerre (CSE) 400 A

options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)


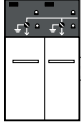


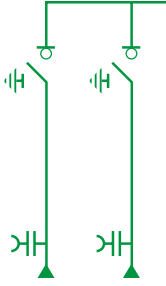

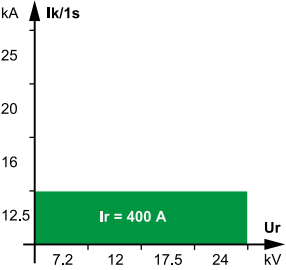
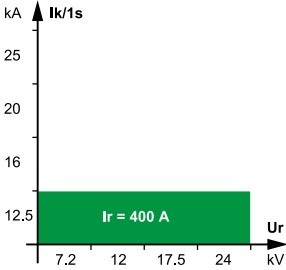
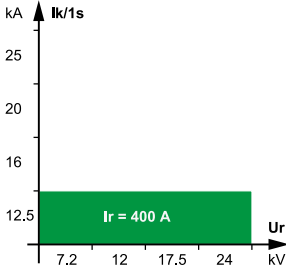
- contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation
- motorisation au choix :
 - type 2 Enedis pour réseau en coupure d'artère piloté par système de téléconduite (ITI fonction ADA)
 - type 3 Enedis pour réseau en double dérivation (ITI fonction PASA)

équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles

- interrupteur et sectionneur de terre
- commande interrupteur CI1
- déclencheur d'ouverture à émission (MX) ou à manque de tension (MN)
- 3 puits fusibles étanches
- sectionneur de terre aval
- voyant mécanique de fusion fusibles
- verrouillage HTA/BT/Transfo par serrure
- indicateurs de présence de tension
- 3 traversées fixes embrochables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) ou droit (CSD) 250 A

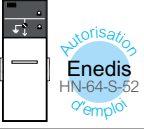
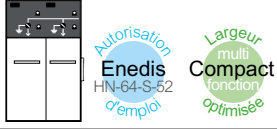
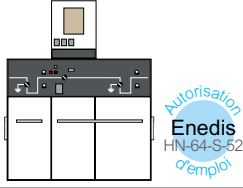

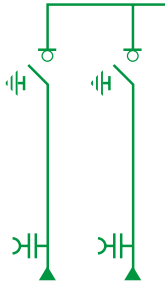
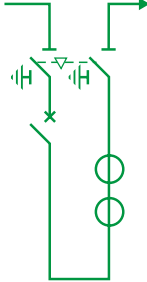
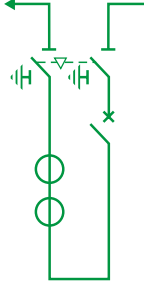
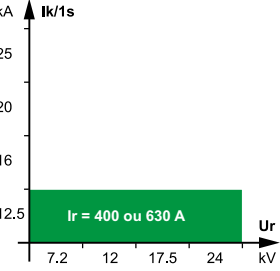
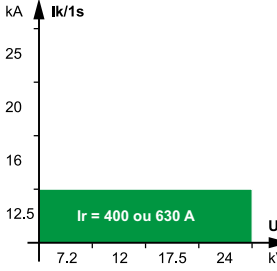
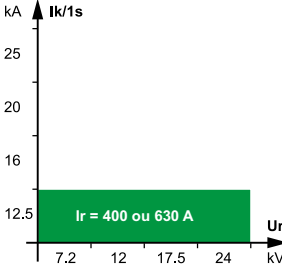




options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles

- motorisation sur interrupteur
- contacts auxiliaires sur interrupteur (2O+2F/inter) inclus dans l'option motorisation
- contacts auxiliaires pour fusion fusible

Interrupteurs		Interrupteur-fusibles
DE-I extensible droite / gauche	RE-II extensible droite	DE-Q extensible à droite et à gauche
 <p>Autorisation Enedis HN-64-S-52 d'emploi</p>	 <p>Autorisation Enedis HN-64-S-52 d'emploi</p> <p>Largeur multi fonction optimisée</p>	 <p>Autorisation Enedis HN-64-S-52 d'emploi</p>
		
interrupteur 472 mm	2 interrupteurs 829 mm	interrupteur-fusibles 472 mm
 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur</p> <p>kV</p> <p>$I_r = 400 \text{ A}$</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur</p> <p>kV</p> <p>$I_r = 400 \text{ A}$</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur</p> <p>kV</p> <p>$I_r = 400 \text{ A}$</p>
équipements <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • 3 traversées fixes embrochables 400 A type B pour connecteurs séparables équerre (CSE) 400 A 		<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CI1 • déclencheur d'ouverture à émission (MX) ou à manque de tension (MN) • 3 puits fusibles étanches • sectionneur de terre aval • voyant mécanique de fusion fusibles • verrouillage HTA/BT/Transfo par serrure • indicateurs de présence de tension • 3 traversées fixes embrochables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) ou droit (CSD) 250 A
options <ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi goulotte H = 164 mm • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation au choix : <ul style="list-style-type: none"> - type 2 Enedis pour réseau en coupure d'artère piloté par système de téléconduite (ITI fonction ADA) - type 3 Enedis pour réseau en double dérivation (ITI fonction PASA) 		<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm • motorisation sur interrupteur • contacts auxiliaires sur interrupteur (2O+2F/inter) inclus dans l'option motorisation • contacts auxiliaires pour fusion fusible

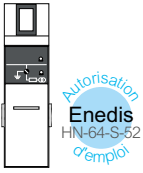
Modules fonctionnels conformes NF C13-100

Comptage HTA

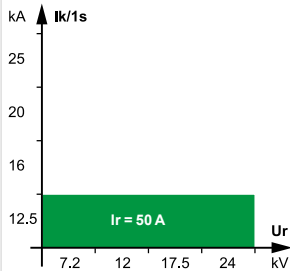
Interrupteurs (arrivée réseau)		Disjoncteur double sectionnement	
DE-I extensible à droite et à gauche	RE-II extensible à droite	D2S extensible à droite et à gauche	
 <p>Autorisation Enedis HN-64-S-52 d'emploi</p>	 <p>Autorisation Enedis HN-64-S-52 d'emploi Largeur multi-fonction optimisée</p>	 <p>Autorisation Enedis HN-64-S-52 d'emploi</p>	
 <p>interrupteur 472 mm</p>	 <p>2 interrupteurs 829 mm</p>	 <p>disjoncteur départ à droite 1532 mm</p>	 <p>disjoncteur départ à gauche</p>
 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>25 20 16 12.5</p> <p>$I_r = 400$ ou 630 A</p> <p>Ur</p> <p>7.2 12 17.5 24 kV</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>25 20 16 12.5</p> <p>$I_r = 400$ ou 630 A</p> <p>Ur</p> <p>7.2 12 17.5 24 kV</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>25 20 16 12.5</p> <p>$I_r = 400$ ou 630 A</p> <p>Ur</p> <p>7.2 12 17.5 24 kV</p>	
<p>équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A • interrupteur et sectionneur de terre 400 A • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • 3 traversées fixes embrochables 400 A type B pour connecteurs séparables équerre (CSE) 400 A 		<p>équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A • 2 sectionneurs et sectionneurs de mise à la terre • commandes sectionneurs CIT • disjoncteur 400 ou 630 A • commande disjoncteur CI2 • déclencheur d'ouverture • interverrouillage par serrures entre le disjoncteur et les sectionneurs • 1 TC tore triphasé protection type AOT1 • 1 TC tore triphasé comptage-mesure type AOT1 • compartiment de contrôle BT 	
<p>options</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A  • interrupteur et sectionneur de terre 630 A  • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation au choix : <ul style="list-style-type: none"> - type 2 Enedis pour réseau en coupure d'artère piloté par système de téléconduite (ITI fonction ADA) - type 3 Enedis pour réseau en double dérivation (ITI fonction PASA) • 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C  pour connecteurs séparables 630 A (CSE ou CST) 		<p>options</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A  • sur disjoncteur : <ul style="list-style-type: none"> - contacts auxiliaires (3O+3F) inclus dans l'option motorisation - motorisation avec déclencheurs d'ouverture et de fermeture • sur sectionneurs : <ul style="list-style-type: none"> - contacts auxiliaires (2O+2F/sect & 1OF/sdt) • relais de protection numérique Sepam S48 C13-100 • compteur de manœuvre • 1 ou 2 TC tore(s) triphasé(s) comptage-mesure de type AOT1 supplémentaire(s) 	

Comptage (mesure de tension)

T extensible à droite et à gauche



transformateurs de potentiel
472 mm



équipements

- jeu de barres tripolaire 400 A
- sectionneur et sectionneur de mise à la terre, interverrouillés avec les sectionneurs BT situés en aval
- commande manuelle du sectionneur
- 3 puits fusibles étanches
- 3 transformateurs de potentiel type VRT4 ► page C35
- 1 compartiment BT intégrant un sectionneur des circuits BT avec protection fusibles (circuit comptage)



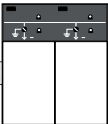

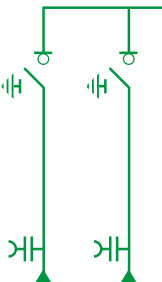
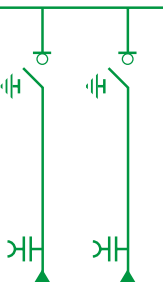
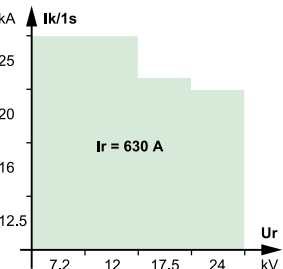
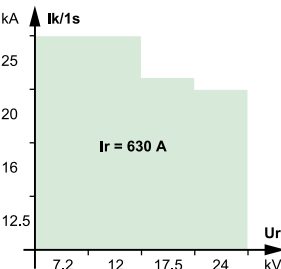
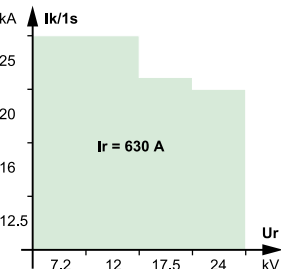
options

- jeu de barres tripolaire 630 A
- contacts auxiliaires sur sectionneur (2O-2F)
- 3 fusibles 6,3 A UTE 24 kV
- pour le compartiment BT : 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles supplémentaire (circuit protection)
- 1 double compartiment BT (spécifique poste producteur) incluant :
 - 2 sectionneurs des circuits BT avec protection fusibles (circuit comptage et protection)
 - de 2 à 4 sectionneurs fusibles pour utilisation client (réfence tension automate producteur, centrale de mesure...)

Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Interrupteurs

Arrivée départ réseau

DE-I extensible à droite et à gauche	RE-II extensible à droite	DE-II extensible à droite et à gauche
		 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>
 <p>interrupteur 472 mm</p>	 <p>2 interrupteurs 829 mm</p>	 <p>2 interrupteurs 1052 mm</p>
		

équipements

- jeu de barres tripolaire 630 A
- interrupteur et sectionneur de terre
- commande interrupteur CIT
- indicateurs de présence de tension
- interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles
- 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A

options

- compartiment de contrôle BT agrandi :
 - goulotte H = 164 mm
 - ou coffret H = 402 mm
- motorisation de l'interrupteur
- verrouillage par serrures
- contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation
- dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat)
- 1 détecteur de défaut et/ou tension ► page D22
- 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour DE-I et DE-II uniquement) ► page C32
- 3 transformateurs de potentiel de type LPVT

Type de module fonctionnel

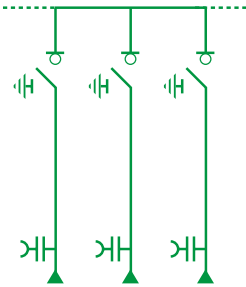
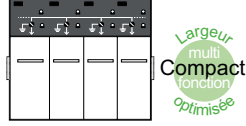
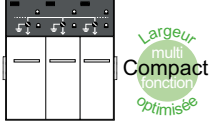
NE : non extensible
 RE : extensible à droite
 DE : extensible à droite et à gauche

Couplage

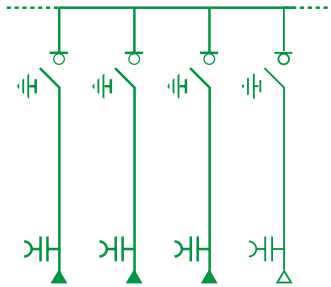
NE-III non extensible
 RE-III extensible à droite
 DE-III extensible à droite et à gauche

NE-III non extensible
 RE-III extensible à droite
 DE-III extensible à droite et à gauche

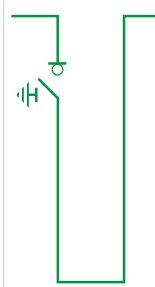
DE-Ic extensible à droite et à gauche



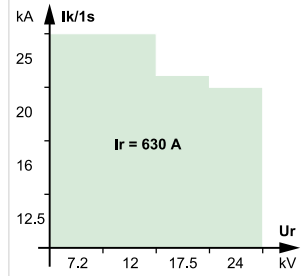
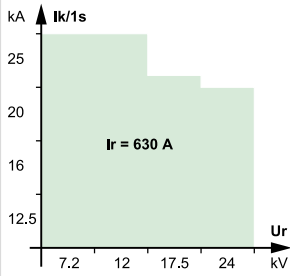
3 interrupteurs
 1186 mm



4 interrupteurs
 1619 mm

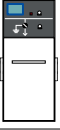
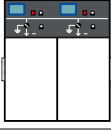


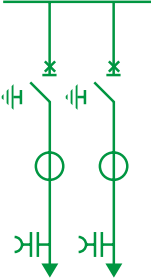

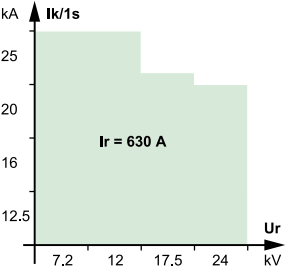
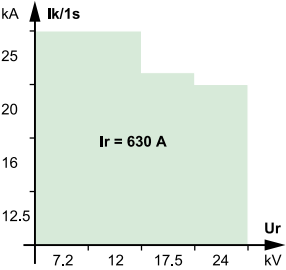
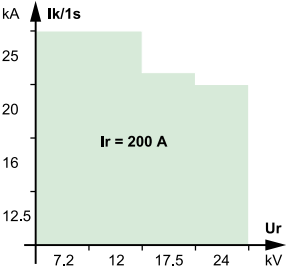


interrupteur
 572 mm



Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Disjoncteurs

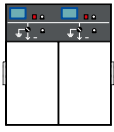
Protection de ligne		Protection transformateur
DE-B extensible à droite et à gauche	DE-BB extensible à droite et à gauche	DE-D extensible à droite et à gauche
	 Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.	
		
disjoncteur 572 mm	2 disjoncteurs 1052 mm	disjoncteur 572 mm
		
équipements		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A • disjoncteur 630 A (fonction B et Bc) ou 200 A (fonction D) et sectionneur de mise à la terre • commande disjoncteur CI1 • relais de protection ► page D2 • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • transformateurs de courant selon relais de protection (► page C34) : <ul style="list-style-type: none"> - pour Sepam, MiCom, Easergy P3 & P5 : <ul style="list-style-type: none"> . 1 TC tore triphasé (protection) type AOT1 . ou 3 TC LPCT (protection et mesure classe 0,5) type TLP130 - pour VIP (autonome) : 1 TC tore triphasé (protection et mesure classe 1) type Cuar/Cubr • 3 traversées fixes : <ul style="list-style-type: none"> - embrochables 200 A type A (fonction D) pour connecteurs séparables équerre (CSE) 250 A - ou déconnectables 630 A type C (fonction B) pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A 		
options		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : <ul style="list-style-type: none"> - goulotte H = 164 mm - ou coffret H = 402 mm • verrouillage par serrures • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) • jeu de barres de mise à la terre complémentaire dans le compartiment câble • sur disjoncteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) - contacts auxiliaires (2O+2F/disj & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • tore homopolaire CSH120 ou CSH200 • 1 TC tore triphasé (mesure classe 0,5 ou 0,2) type AOT1 ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT • centrale de mesure ► page D29 		

Type de module fonctionnel

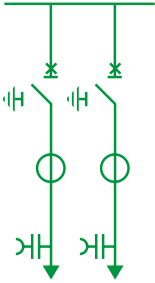
NE : non extensible
RE : extensible à droite
DE : extensible à droite et à gauche

Couplage

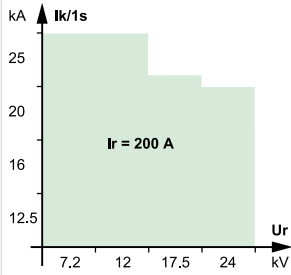
DE-DD extensible à droite et à gauche



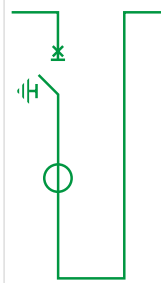
Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.



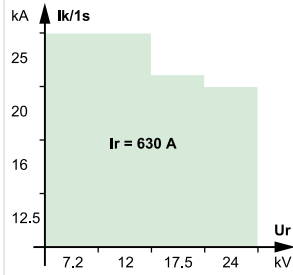
2 disjoncteurs
1052 mm



DE-Bc extensible à droite et à gauche


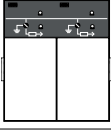
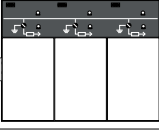

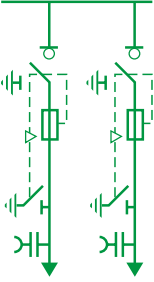
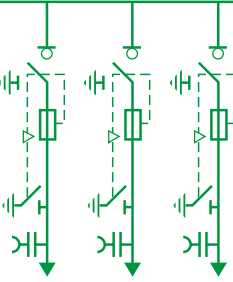
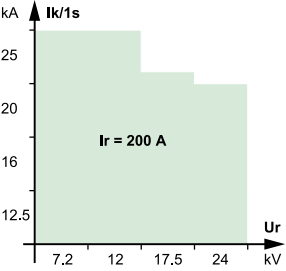
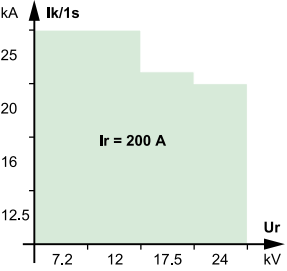
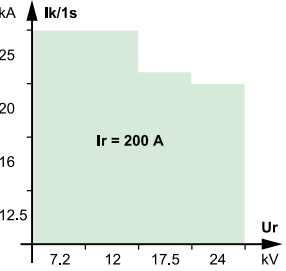


1 disjoncteur
572 mm



Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Interrupteur-fusibles




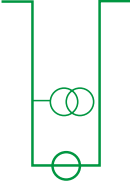
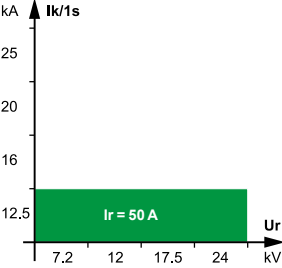
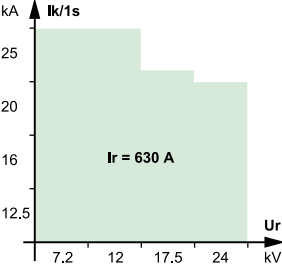

Protection transformateur		
DE-Q extensible à droite et à gauche	DE-QQ extensible à droite et à gauche	DE-QQQ extensible à droite et à gauche
	 Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.	 Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.
		
interrupteur-fusibles 472 mm	2 Interrupteur-fusibles 1052 mm	3 Interrupteur-fusibles 1532 mm
		
<p>équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CI1 • 3 puits fusibles étanches • sectionneur de terre aval • indicateurs de présence de tension • 3 traversées embrochables fixes 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) ou droit (CSD) 250 A <p>options</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : <ul style="list-style-type: none"> - goulotte H = 164 mm - ou coffret H = 402 mm • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur interrupteur (2O+2F/inter) inclus dans l'option motorisation • contacts auxiliaires pour fusion fusible • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) • détecteur de défaut homopolaire + tore 		

Type de module fonctionnel

NE : non extensible
RE : extensible à droite
DE : extensible à droite et à gauche



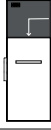



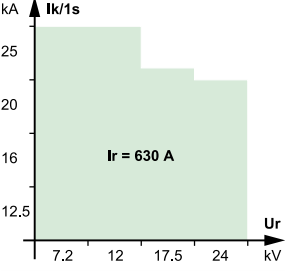
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Comptage

Mesure de tension	Mesure d'intensité et/ou de tension
T extensible à droite et à gauche	Mt extensible à droite et à gauche
	
	
transformateurs de potentiel 472 mm	transformateurs de courant et/ou potentiel 1106 mm
 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for T module. The curve is a horizontal bar at Ir = 50 A, extending from Ur = 7.2 kV to 24 kV.</p>	 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Mt module. The curve is a horizontal bar at Ir = 630 A, extending from Ur = 7.2 kV to 24 kV.</p>
équipements	
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A • sectionneur et sectionneur de mise à la terre, interverrouillés avec les sectionneurs BT situés en aval • commande manuelle du sectionneur • 3 puits fusibles étanches • 3 transformateurs de potentiel type VRT4 • 1 compartiment BT intégrant un sectionneur des circuits BT avec protection fusibles (circuit comptage) 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 ou 630 A • 2 ou 3 transformateurs de courant • 2 transformateurs de potentiel (phase/phase) ou 2 transformateurs de potentiel (phase/masse) ou 3 transformateurs de potentiel (phase/masse) ▶ page C34 • secondaires des TC et TP sur bornier dans compartiment BT
options	
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A  • contacts auxiliaires sur sectionneur (2O-2F) • 3 fusibles 6,3 A UTE 24 kV • pour le compartiment BT : 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles supplémentaire 	<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • dispositif de verrouillage à clé de la porte de type R7 tubulaire

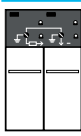
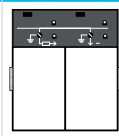
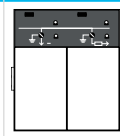
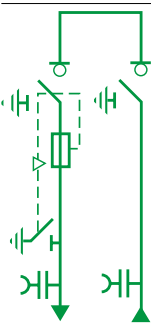
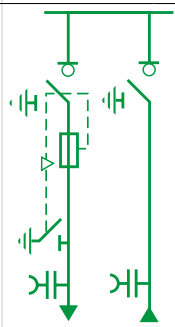
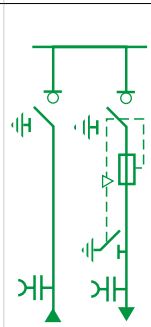
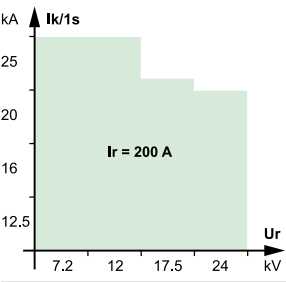
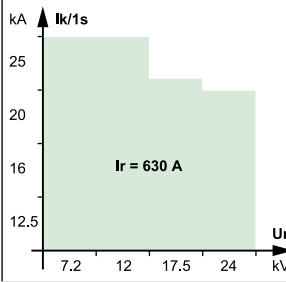
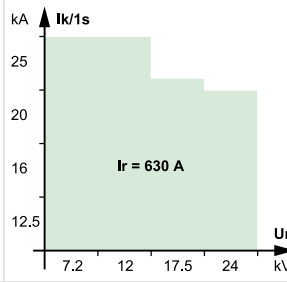
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Gaine d'arrivée / départ

Arrivée départ		
LE-O extensible à gauche	DE-O extensible à droite et à gauche	RE-O extensible à droite
		
		
472 mm	472 mm	472 mm
 <p>Graph showing $I_k/1s$ (kA) vs U_r (kV) for $I_r = 630 A$. The graph shows a stepped curve with values: (7.2, 25), (12, 23), (17.5, 21), (24, 19).</p>		
<p>équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A • indicateurs de présence de tension • traversées déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 		
<p>options</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm 		

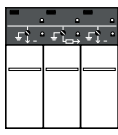
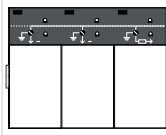
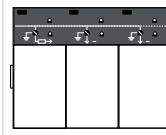
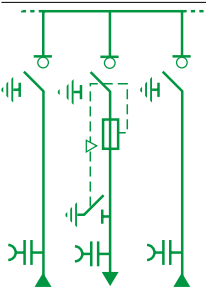
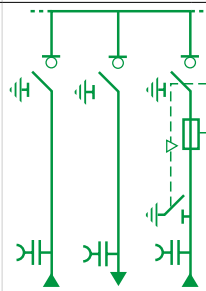
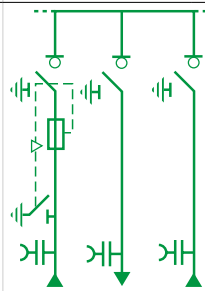
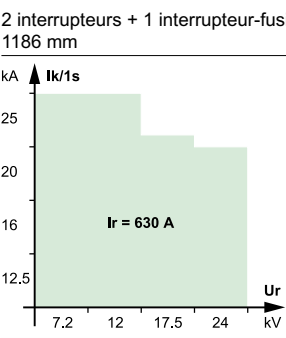
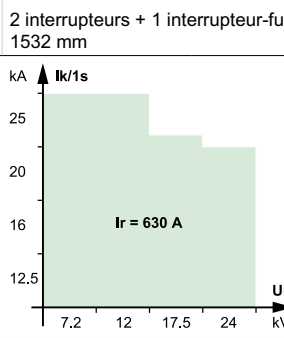
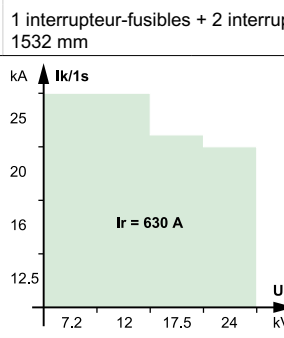
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Multi-fonctions : interrupteur + interrupteur-fusibles combinés

NE-QI non extensible	DE-QI extensible à droite et à gauche	DE-IQ extensible à droite et à gauche
 <p>Largeur multi-fonction optimisée</p>	 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>	 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>
		
<p>1 interrupteur-fusibles + 1 interrupteur 829 mm</p>	<p>1 interrupteur-fusibles + 1 interrupteur 1052 mm</p>	<p>1 interrupteur + 1 interrupteur-fusibles 1052 mm</p>
 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Ir = 200 A. Ur ranges from 7.2 to 24 kV. Ir ranges from 12.5 to 25 kA.</p>	 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Ir = 630 A. Ur ranges from 7.2 to 24 kV. Ir ranges from 12.5 to 25 kA.</p>	 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Ir = 630 A. Ur ranges from 7.2 to 24 kV. Ir ranges from 12.5 to 25 kA.</p>
<p>équipements de base</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A 	
<p>options</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation • verrouillage par serrures • 1 détecteur de défaut et/ou tension ► page D22 • 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour DE-IQ et DE-QI uniquement) ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CI1 • 3 puits fusibles étanches • sectionneur de terre aval • indicateurs de présence de tension • 3 traversées fixes embrochables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) ou droit (CSD) 250 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur interrupteur (2O+2F/inter) inclus dans l'option motorisation • contacts auxiliaires pour fusion fusible • détecteur de défaut homopolaire + tore 		

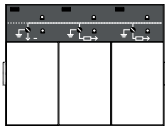
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Multi-fonctions : interrupteur(s) + interrupteur(s)-fusibles combinés

NE-IQI non extensible RE-IQI extensible à droite DE-IQI⁽¹⁾ extensible à droite et à gauche	RE-IIQ extensible à droite DE-IIQ extensible à droite et à gauche	LE-QII extensible à gauche DE-QII extensible à droite et à gauche
 <p>Largueur multi-fonction optimisée</p>	 <p>Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>	 <p>Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>
 <p>2 interrupteurs + 1 interrupteur-fusibles 1186 mm</p>	 <p>2 interrupteurs + 1 interrupteur-fusibles 1532 mm</p>	 <p>1 interrupteur-fusibles + 2 interrupteurs 1532 mm</p>
 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Ir = 630 A. Ur values: 7.2, 12, 17.5, 24 kV. Ir values: 12.5, 16, 20, 25 kA.</p>	 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Ir = 630 A. Ur values: 7.2, 12, 17.5, 24 kV. Ir values: 12.5, 16, 20, 25 kA.</p>	 <p>Graph showing Ir (kA) vs Ur (kV) for Ir = 630 A. Ur values: 7.2, 12, 17.5, 24 kV. Ir values: 12.5, 16, 20, 25 kA.</p>
<p>équipements de base</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A 		
<p>options</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation • verrouillage par serrures • 1 détecteur de défaut et/ou tension ► page D22 • 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour modules RE/DE-IQQ et LE/DE-QQI uniquement) ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CI1 • 3 puits fusibles étanches • sectionneur de terre aval • indicateurs de présence de tension • 3 traversées fixes embrochables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) ou droit (CSD) 250 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur interrupteur (2O+2F/inter) inclus dans l'option motorisation • contacts auxiliaires pour fusion fusible • détecteur de défaut homopolaire + tore 		

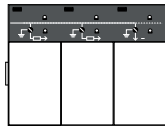
(1) Le module DE-IQI n'existe qu'en version 630 A.

RE-IQQ extensible à droite
DE-IQQ extensible à droite et à gauche

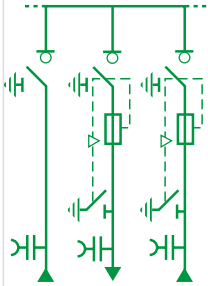


Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.

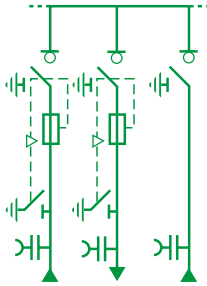
LE-QQI extensible à gauche
DE-QQI extensible à droite et à gauche



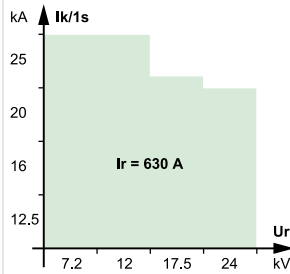
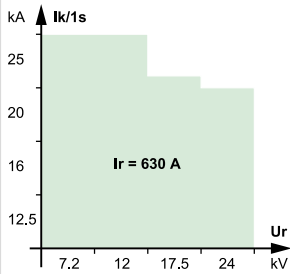
Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.



1 interrupteur + 2 interrupteurs-fusibles
 1532 mm

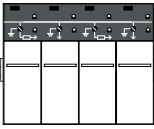

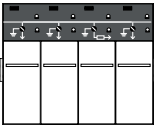

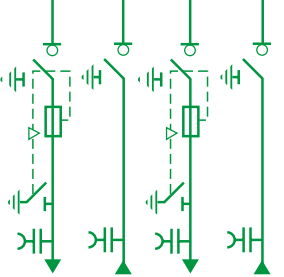
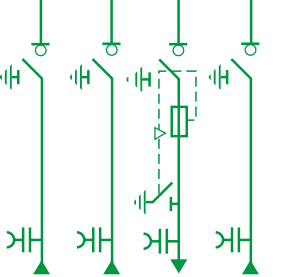
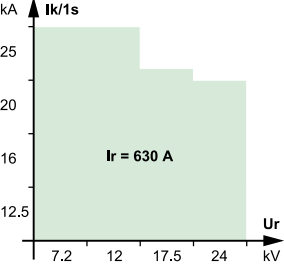
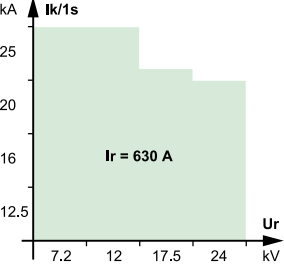


1 interrupteur + 2 interrupteurs-fusibles
 1532 mm



Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Multi-fonctions : interrupteurs + interrupteurs-fusibles combinés

NE-QIQI non extensible RE-QIQI extensible à droite	NE-IIQI non extensible RE-IIQI extensible à droite DE-IIQI extensible à droite et à gauche
 	 
	
<p>2 interrupteurs + 2 interrupteurs-fusibles 1619 mm</p>	<p>3 interrupteurs + 1 interrupteur-fusibles 1619 mm</p>
	
<p>équipements de base</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A <p>options</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) <p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A <p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation • verrouillage par serrures • 1 détecteur de défaut et/ou tension ► page D22 • 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour modules RE/DE-IQQ et LE/DE-QQI uniquement) ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT <p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CI1 • 3 puits fusibles étanches • sectionneur de terre aval • indicateurs de présence de tension • 3 traversées fixes embrochables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) ou droit (CSD) 250 A <p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)-fusibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • sur interrupteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) • verrouillage par serrures • contacts auxiliaires sur interrupteur (2O+2F/inter) inclus dans l'option motorisation • contacts auxiliaires pour fusion fusible • détecteur de défaut homopolaire + tore 	




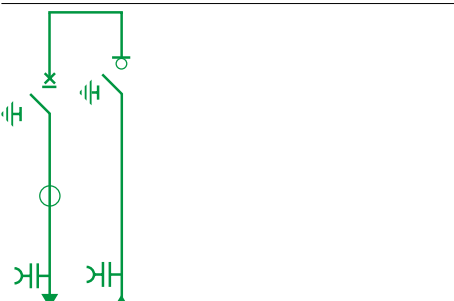
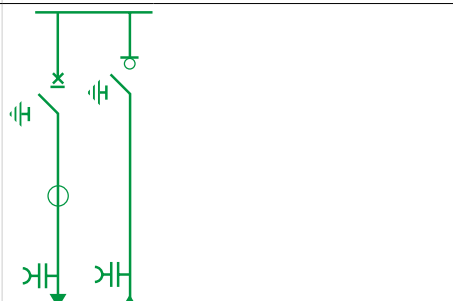
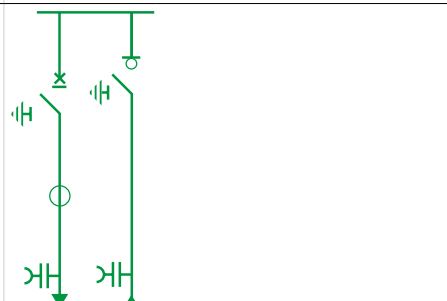
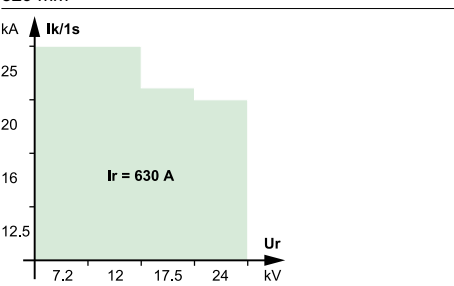
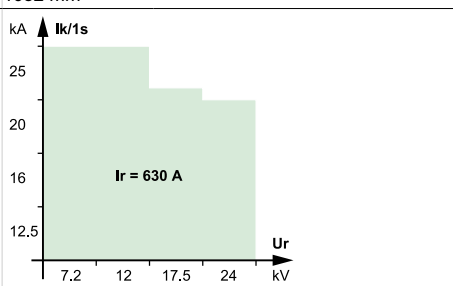
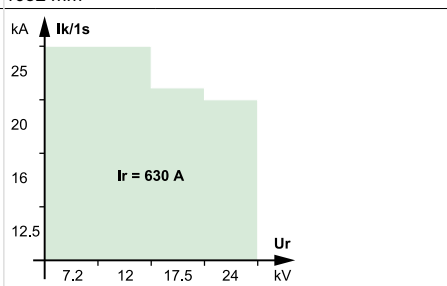
Type de module fonctionnel

NE : non extensible
RE : extensible à droite
DE : extensible à droite et à gauche

(1) Les modules DE-IQI et DE-IIQI n'existent qu'en version 630 A.

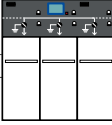
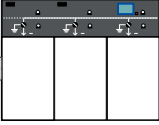
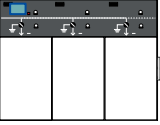
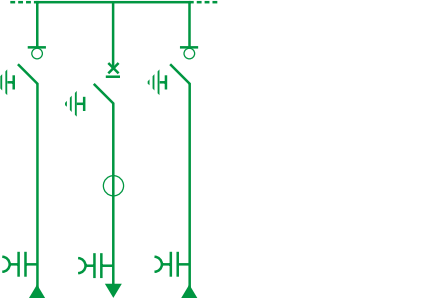
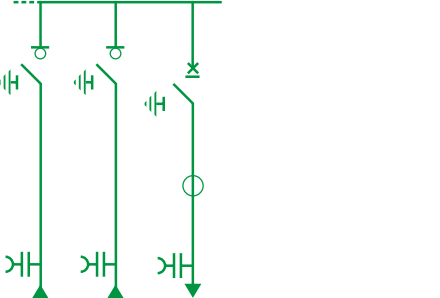
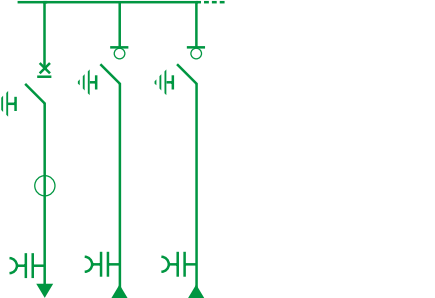
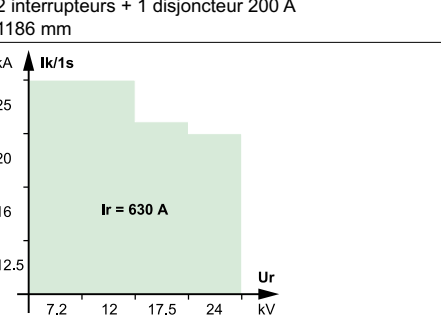
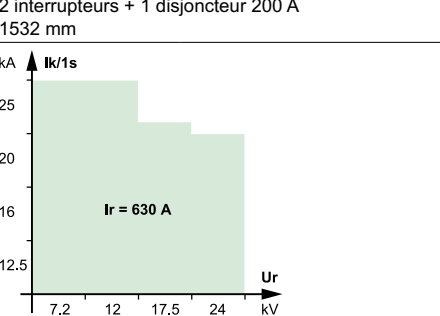
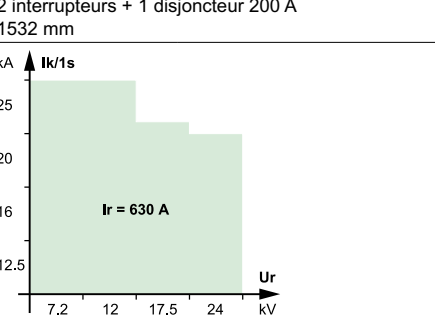
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Multi-fonctions : interrupteur + disjoncteur 200 A

NE-DI non extensible	DE-DI extensible à droite et à gauche	DE-ID extensible à droite et à gauche
 <p>Largueur multi-fonction optimisée</p>	 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>	 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>
 <p>1 interrupteur + 1 disjoncteur 200 A 829 mm</p>	 <p>1 interrupteur + 1 disjoncteur 200 A 1052 mm</p>	 <p>1 interrupteur + 1 disjoncteur 200 A 1052 mm</p>
 <p>Graph showing Ik/1s (kA) vs Ur (kV) for NE-DI. Ir = 630 A.</p>	 <p>Graph showing Ik/1s (kA) vs Ur (kV) for DE-DI. Ir = 630 A.</p>	 <p>Graph showing Ik/1s (kA) vs Ur (kV) for DE-ID. Ir = 630 A.</p>
<p>équipements de base</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 400 A 	<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A 	
<p>options</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation • verrouillage par serrures • 1 détecteur de défaut et/ou tension ► page D22 • 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour DE-IQ et DE-QI uniquement) ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) disjoncteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • disjoncteur 200 A et sectionneur de mise à la terre • commande disjoncteur C11 • relais de protection ► page D2 • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • transformateurs de courant selon relais de protection (► page C34) : <ul style="list-style-type: none"> - pour Sepam, MiCom, Easergy P3 & P5 : 1 TC tore triphasé (protection) type AOT1 ou 3 TC LPCT (protection et mesure classe 0,5) type TLP130 - pour VIP (autonome) : 1 TC tore triphasé (protection et mesure classe 1) type Cuar/Cubr • 3 traversées fixes embrochables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) 250 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) disjoncteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • verrouillage par serrures • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) • jeu de barres de mise à la terre complémentaire dans le compartiment câble • sur disjoncteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) - contacts auxiliaires (2O+2F/disj & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • tore homopolaire CSH120 ou CSH200 • 1 TC tore triphasé (mesure classe 0,5 ou 0,2) type AOT1 ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT • centrale de mesure ► page D29 		

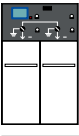
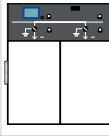
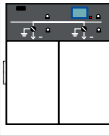
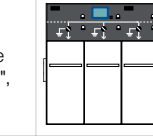
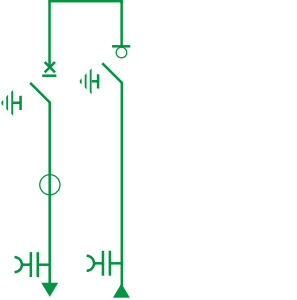
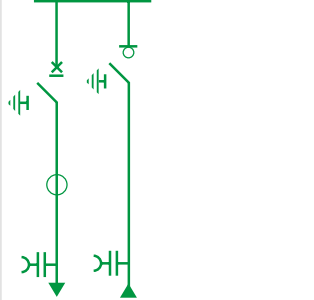
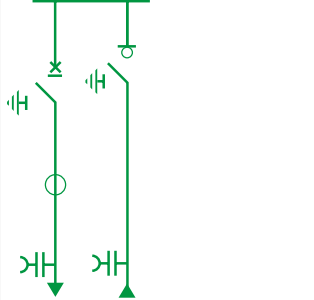
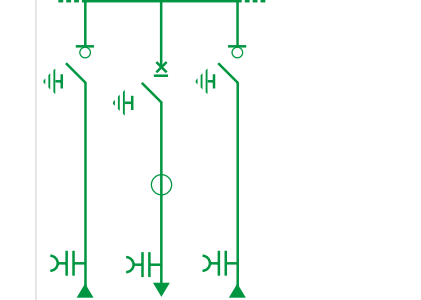
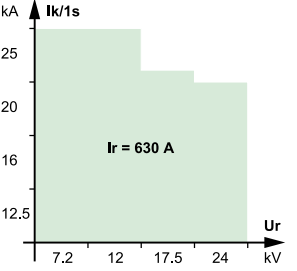
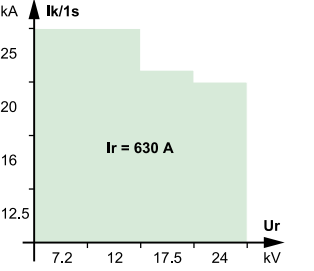
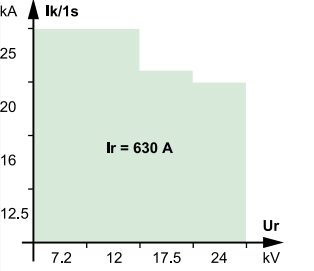
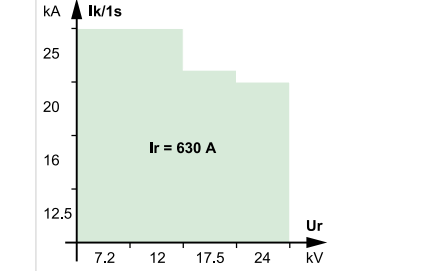
Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Multi-fonctions : interrupteur(s) + disjoncteur 200 A

NE-IDI non extensible RE-IDI extensible à droite DE-IDI extensible à droite et à gauche	RE-IID extensible à droite DE-IID extensible à droite et à gauche	LE-DII extensible à gauche DE-DII extensible à droite et à gauche
 <p>Largueur multi-fonction optimisée</p>	 <p>Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>	 <p>Ce module 3 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ► page C29.</p>
 <p>2 interrupteurs + 1 disjoncteur 200 A 1186 mm</p>	 <p>2 interrupteurs + 1 disjoncteur 200 A 1532 mm</p>	 <p>2 interrupteurs + 1 disjoncteur 200 A 1532 mm</p>
 <p>Ik/1s vs Ur (kV) graph. Ir = 630 A. Ur values: 7.2, 12, 17.5, 24 kV. Ik/1s values: ~28, ~24, ~22, ~21 kA.</p>	 <p>Ik/1s vs Ur (kV) graph. Ir = 630 A. Ur values: 7.2, 12, 17.5, 24 kV. Ik/1s values: ~28, ~24, ~22, ~21 kA.</p>	 <p>Ik/1s vs Ur (kV) graph. Ir = 630 A. Ur values: 7.2, 12, 17.5, 24 kV. Ik/1s values: ~28, ~24, ~22, ~21 kA.</p>
<p>équipements de base</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • jeu de barres tripolaire 630 A 		
<p>options</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • interrupteur et sectionneur de terre • commande interrupteur CIT • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation • motorisation • verrouillage par serrures • 1 détecteur de défaut et/ou tension ► page D22 • 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour DE-IQ et DE-QI uniquement) ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT 		
<p>équipements de la (des) fonction(s) disjoncteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • disjoncteur 200 A et sectionneur de mise à la terre • commande disjoncteur C11 • relais de protection ► page D2 • indicateurs de présence de tension • interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles • transformateurs de courant selon relais de protection (► page C34) : <ul style="list-style-type: none"> - pour Sepam, MiCom, Easergy P3 & P5 : 1 TC tore triphasé (protection) type AOT1 ou 3 TC LPCT (protection et mesure classe 0,5) type TLP130 - pour VIP (autonome) : 1 TC tore triphasé (protection et mesure classe 1) type Cuar/Cubr • 3 traversées fixes émbranchables 200 A type A pour connecteurs séparables équerre (CSE) 250 A 		
<p>options de la (des) fonction(s) disjoncteur(s)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm • verrouillage par serrures • dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat) • jeu de barres de mise à la terre complémentaire dans le compartiment câble • sur disjoncteur : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN) - contacts auxiliaires (2O+2F/disj & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation - tore homopolaire CSH120 ou CSH200 • 1 TC tore triphasé (mesure classe 0,5 ou 0,2) type AOT1 ► page C32 • 3 transformateurs de potentiel de type LPVT • centrale de mesure ► page D29 		

Principaux modules fonctionnels conformes NF C13-200

Multi-fonctions : interrupteur(s) + disjoncteur(s) 630 A

NE-BI non extensible	DE-BI extensible à droite et à gauche	DE-IB extensible à droite et à gauche	NE-IBI non extensible RE-IBI extensible à droite DE-IBI extensible à droite et à gauche
 <p>Largueur multi-fonction optimisée</p>	 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ▶ page C29.</p>	 <p>Ce module 2 fonctions fait partie de l'offre "combinaison libre", voir explication ▶ page C29.</p>	 <p>Largueur multi-fonction optimisée</p>
 <p>1 disjoncteur 630 A + 1 interrupteur 829 mm</p>	 <p>1 disjoncteur 630 A + 1 interrupteur 1052 mm</p>	 <p>1 interrupteur + 1 disjoncteur 630 A 1052 mm</p>	 <p>2 interrupteurs + 1 disjoncteur 630 A 1186 mm</p>
 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur kV</p> <p>$I_r = 630 \text{ A}$</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur kV</p> <p>$I_r = 630 \text{ A}$</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur kV</p> <p>$I_r = 630 \text{ A}$</p>	 <p>kA $I_{k/1s}$</p> <p>Ur kV</p> <p>$I_r = 630 \text{ A}$</p>

équipements de base

- jeu de barres tripolaire 630 A

options

- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm
- dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat)

équipements de la (des) fonction(s) interrupteur(s)

- interrupteur et sectionneur de terre
- commande interrupteur CIT
- indicateurs de présence de tension
- interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles
- 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A

options de la (des) fonction(s) interrupteur(s)

- contacts auxiliaires sur interrupteur et sectionneur de terre (2O+2F/inter & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation
- motorisation
- verrouillage par serrures
- 1 détecteur de défaut et/ou tension ▶ page D22
- 1 TC tore triphasé mesure de type AOT1 (pour DE-IB et DE-BI uniquement) ▶ page C32
- 3 transformateurs de potentiel de type LPVT

équipements de la (des) fonction(s) disjoncteur(s)

- disjoncteur 630 A et sectionneur de mise à la terre
- commande disjoncteur C11
- relais de protection ▶ page D2
- indicateurs de présence de tension
- interverrouillage du panneau avant du compartiment câbles
- transformateurs de courant selon relais de protection (▶ page C34) :
 - pour Sepam, MiCom, Easergy P3 & P5 : 1 TC tore triphasé (protection) type AOT1 ou 3 TC LPCT (protection et mesure classe 0,5) type TLP130
 - pour VIP (autonome) : 1 TC tore triphasé (protection et mesure classe 1) type Cuar/Cubr
- 3 traversées fixes déconnectables 630 A type C pour connecteurs séparables en T (CST) 630 A

options de la (des) fonction(s) disjoncteur(s)

- compartiment de contrôle BT agrandi : goulotte H = 164 mm ou coffret H = 402 mm
- verrouillage par serrures
- dispositif indicateur de pression (manomètre ou pressostat)
- jeu de barres de mise à la terre complémentaire dans le compartiment câble
- sur disjoncteur :
 - motorisation
 - déclencheurs d'ouverture à émission (MX) et/ou à manque de tension (MN)
 - contacts auxiliaires (2O+2F/disj & 1OF/sdt) inclus dans l'option motorisation
 - tore homopolaire CSH120 ou CSH200
 - 1 TC tore triphasé (mesure classe 0,5 ou 0,2) type AOT1 ▶ page C32
 - 3 transformateurs de potentiel de type LPVT
 - centrale de mesure ▶ page D29

Autres modules fonctionnels conformes NF C13-200

Modules RM6 standard à largeur optimisée



Liste exhaustive des modules à 1 à 4 fonctions à largeur optimisée

tension assignée (kV)		12				17,5				24								
courant de courte durée admissible (kA rms)		21		25		21				12,5		16		20				
durée (s)		1		1		1		3		1		3		1				
courant assigné (A)		200	630	200	630	200	200	630	630	50	200	400	630	200	400	630		
nombre	type	extension ⁽¹⁾																
1 fonction	I	NE ⁽²⁾																
		DE																
	D ⁽³⁾	NE ⁽²⁾	■		■		■					■		■		■		
		DE			■		■		■					■		■		
	B	NE ⁽²⁾			■		■		■						■		■	
		DE			■		■		■						■		■	
	O	RE			■		■		■					■		■		
		LE			■		■		■					■		■		
		DE			■		■		■					■		■		
	Q ⁽³⁾	DE	■		■		■		■			■		■		■		
	T	DE									■							
	Mt	DE														■	■	
	2 fonctions	QI ⁽³⁾	NE			■		■		■			■		■		■	
		DI ⁽³⁾	NE			■		■		■			■		■		■	
BI		NE			■		■		■					■		■		
BC		DE			■		■		■					■		■		
II		NE			■		■		■				■		■		■	
		RE			■		■		■				■		■		■	
IC		DE			■		■		■					■		■		
3 fonctions	IQI ⁽³⁾	NE		■		■		■			■		■		■		■	
		RE		■		■		■			■		■		■		■	
		DE		■		■		■			■		■		■		■	
	IDI ⁽³⁾	NE			■		■		■			■		■		■		
		DE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
	III	NE			■		■		■			■		■		■		
		DE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
	IBI	NE			■		■		■			■		■		■		
		DE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
	D2S ⁽³⁾	DE									■					■		
	4 fonctions	IIQI ⁽³⁾	NE		■		■		■			■		■		■		■
RE				■		■		■			■		■		■		■	
DE				■		■		■			■		■		■		■	
QIQI ⁽³⁾		NE		■		■		■			■		■		■		■	
		RE		■		■		■			■		■		■		■	
IIDI ⁽³⁾		NE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
		DE			■		■		■			■		■		■		
DIDI ⁽³⁾		NE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
IIII		NE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
		DE			■		■		■			■		■		■		
IIBI		NE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		
		DE			■		■		■			■		■		■		
BIBI		NE			■		■		■			■		■		■		
		RE			■		■		■			■		■		■		

(1) Extension possible des modules fonctionnels :

- NE : non extensible
- RE : extensible à droite
- LE : extensible à gauche
- DE : extensible à droite et à gauche

(2) Nous consulter.

(3) Fonctions D et Q limitées à 200 A. Toutes les performances sont valables pour le RM6 "combinaison libre".

Autres modules fonctionnels conformes NF C13-200

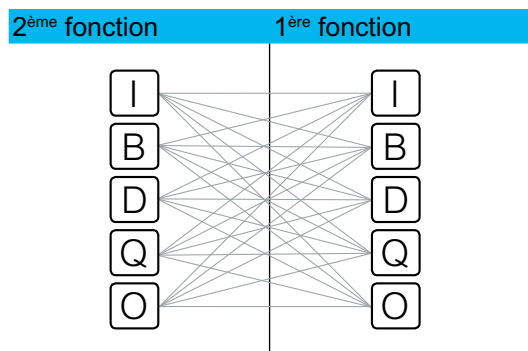
Modules RM6 à combinaison libre

Le RM6 "combinaison libre" est une extension de la gamme RM6 et permet une grande flexibilité de configuration des tableaux pour s'adapter au mieux à vos besoins

- Choix libre des fonctions et des options.
- Compatible avec l'offre standard RM6.
- Des cuves intégrant de 2 à 3 fonctions au choix.
- Plus économique que l'assemblage de plusieurs extensions simples.

700 combinaisons possibles pour RM6 2 ou 3 fonctions

Combinaisons possibles d'un RM6 2 fonctions

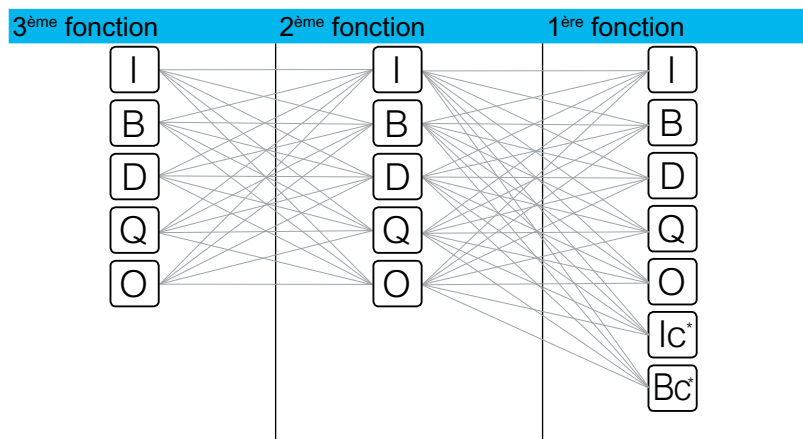


- Type de cuve :
- NE : non extensible
 - RE : extensible à droite
 - LE : extensible à gauche
 - DE : module extensible à droite et à gauche.



- Installation sur site simple et rapide
- Compacité.
 - Choix innovant d'agencement des fonctions dans la cuve.
 - Diminution des opérations de maintenance.

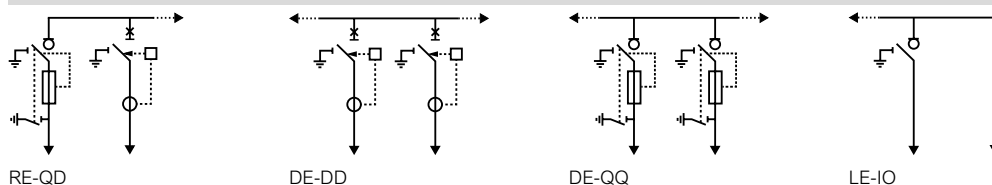
Combinaisons possibles d'un RM6 3 fonctions



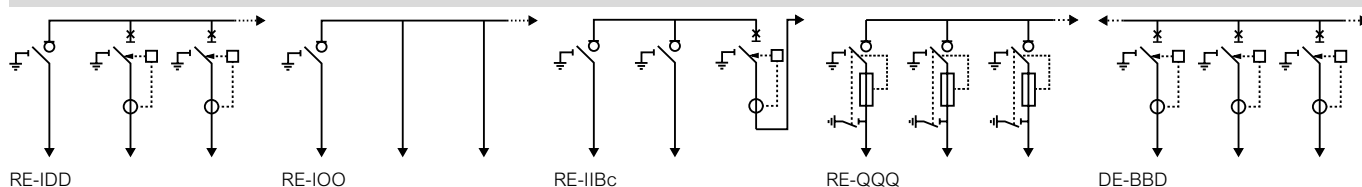
* Possible uniquement pour RM6 avec cuve de type RE ou DE.

Exemples

Combinaison de 2 fonctions



Combinaison de 3 fonctions



Commandes

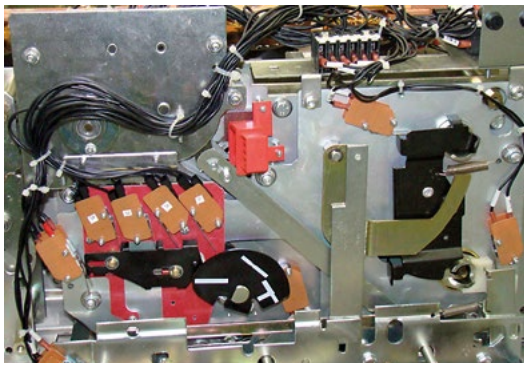
Interrupteur / disjoncteur / interrupteur-fusibles

Commande interrupteur



- La commande interrupteur comporte un espace réservé permettant l'installation du motoréducteur. Celui-ci peut être installé en usine mais aussi sur site, appareil sous tension et sans démontage de la commande.
- Un ensemble d'interverrouillages électriques interdit toute fausse manœuvre. Une fois motorisé, le RM6 s'intègre parfaitement dans un système de téléconduite.

Commande disjoncteur et combiné interrupteur-fusibles



- Les fonctions disjoncteur ou protection fusibles peuvent être motorisées. Celles-ci peuvent être installées en usine mais aussi sur site, appareil sous tension et sans démontage de la commande.
- Le verrouillage électrique interdit toute fausse manœuvre, avec en option la fermeture après un défaut non acquitté pour le disjoncteur et par défaut pour l'interrupteur-fusibles. Une fois motorisé, le RM6 s'intègre parfaitement dans un système de téléconduite. Cette option prend tout son intérêt, dans le contexte de la protection d'une boucle secondaire avec supervision par un système de téléconduite.

Application module fonctionnel

		CIT		CI1		CI2		CI1	
		interrupteur (I)		disjoncteur (B ou D)		disjoncteur (D2S)		combiné interrupteur-fusibles (Q)	
organe de coupure principal	type de manœuvre	fermeture	ouverture	fermeture	ouverture	fermeture	ouverture	fermeture	ouverture
	mode de fonctionnement manuel	levier de manœuvre	levier de manœuvre	levier de manœuvre	bouton-poussoir	bouton-poussoir	bouton-poussoir	levier de manœuvre	bouton-poussoir
	commande à distance (option)	motorisation	motorisation	motorisation	bobine	motorisation ⁽¹⁾ + bobine	bobine	motorisation	bobine
	temps de manœuvre	1 à 2 s	1 à 2 s	13 s max.	65 à 75 ms	60 à 95 ms	40 à 75 ms	11 à 13 s	60 à 85 ms
sectionneur de terre	type de manœuvre	fermeture	ouverture	fermeture	ouverture	NA	NA	fermeture	ouverture
	mode de fonctionnement manuel	levier de manœuvre	levier de manœuvre	levier de manœuvre	levier de manœuvre	NA	NA	levier de manœuvre	levier de manœuvre

Motorisation pour fonctions interrupteur et disjoncteur

Les commandes des fonctions I, D, B, Q et D2S peuvent être motorisées

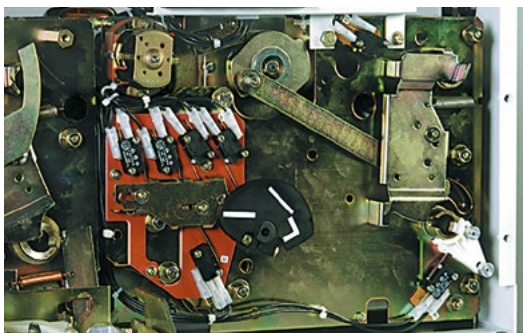
		DC						AC 50 Hz ⁽¹⁾	
Un alimentation	V ⁽²⁾	24	48	60	110	125	220	120	230
puissance	W	240							
	VA	280							

(1) Nécessite l'utilisation d'un contrôleur de type SC100 à installer dans le coffret BT de le module fonctionnel.

(2) Autres fréquences : nous consulter.

(3) Une alimentation de 20 A minimum est nécessaire au démarrage du moteur.

Contactauxiliaires



- Chaque interrupteur ou disjoncteur peut recevoir 4 contacts auxiliaires de position : 2 NO et 2 NF.
- Le sectionneur de terre (sauf combiné interrupteur-fusibles) peut recevoir 1 contact auxiliaire de position (ouverture/fermeture).
- Chaque disjoncteur peut recevoir 1 contact auxiliaire de signalisation de déclenchement sur défaut (VIP).
- Chaque combiné interrupteur-fusibles peut recevoir 1 contact auxiliaire de signalisation fusion fusible.

Déclencheur d'ouverture à émission de tension (MX)

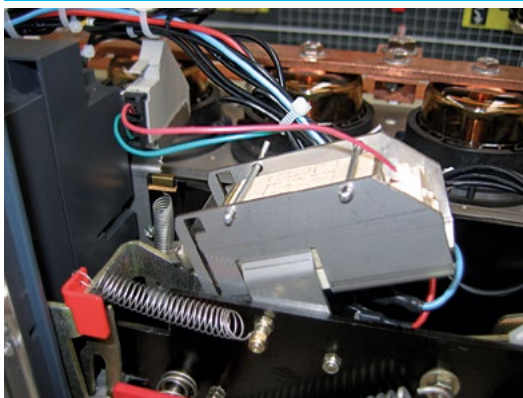


Chaque disjoncteur ou combiné interrupteur-fusibles peut recevoir un déclencheur d'ouverture sur la mise sur tension.

Déclencheur d'ouverture pour disjoncteur et interrupteur-fusibles

		DC						AC (50 Hz) ⁽¹⁾	
Un alimentation	(V)	24	48	60	110	125	220	120	230
puissance	(W)	200	250	250	300	300	300		
	(VA)							400	750
temps de réponse	(ms)	35						35	

Déclencheur d'ouverture à manque de tension (MN)



Disponible sur la fonction disjoncteur et sur le combiné interrupteur-fusibles, ce déclencheur provoque une ouverture lorsque sa tension d'alimentation descend à une valeur inférieure à 35 % de sa tension assignée.



Le délai de déclenchement peut être réglé avec une bobine à manque de tension avec une plage de 0,5 à 3 s.



		DC						AC (50 Hz) ⁽¹⁾	
Un alimentation	(V)	24	48	60	110	125	220	120	230
puissance	excitation (W ou VA)	200 (during 200 ms)						200	
	maintien (W ou VA)	4.5						4.5	
seuil	ouverture	0,35 à 0,7 Un						0,35 à 0,7	
	fermeture	0,85 Un						0,85	


(1) Autres fréquences : nous consulter

Transformateurs de mesure

Transformateurs de courant

Transformateurs de courant type tore		AOT1 protection			
application		protection avec relais Sepam, MiCom et Easergy			
					
		double primaire et simple secondaire			
courant primaire nominal I1n (A)		50/100	100/200	200/400	300/600
courant de courte durée admissible Ith (kA)		12,5			
durée admissible t (s)		1			
protection I (A)		1			
puissance (VA)		0,5/1	1 / 2	1 / 2,5	
FLP		5P20 / 5P30	5P30		
conformité		norme CEI 61869-2			
					


Transformateurs de courant type tore		AOT1 mesure			
application		mesure avec relais Sepam, MiCom et Easergy et centrales de mesure PM			
					
		double primaire et simple secondaire			
courant primaire nominal I1n (A)		50/100	100/200	200/400	300/600
courant de courte durée admissible Ith (kA)		12,5			
durée admissible t (s)		1			
mesure I (A)		5			
puissance (VA)		5			
classe 0,2s			■		
0,5		■	■		
conformité		norme CEI 61869-2			
					

Transformateurs de courant électroniques LPCT (Low Power Current Transformer)		Cuar / Cubr
application		mesure et protection avec relais VIP40, 45, 400, 410
		
courant assigné primaire		pour module fonctionnel B pour module fonctionnel D
		14 à 600 A (Cubr) 5 à 200 A (Cuar)
classe de précision		pour la mesure pour la protection
		1 5P
facteur limite de précision		30
courant de courte durée admissible		25 kA 1 s
tension maximale (Um)		0,72 kV
tension de tenue d'isolement à fréquence industrielle		3 kV
conformité		
diamètre intérieur		
connecteur		

Transformateurs de mesure


Transformateurs de courant pour applications spécifiques

Transformateurs de courant électroniques LPCT (Low Power Current Transformer) TLP130

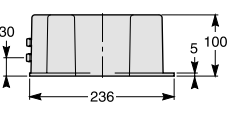
application	mesure et protection avec relais Sepam 20, 40, 60 et 80	
		
courant assigné primaire	pour module fonctionnel B	5 à 600 A
	pour module fonctionnel D	5 à 200 A
classe de précision	pour la mesure	0,5
	pour la protection	5P
facteur limite de précision	250	
courant de courte durée admissible	25 kA 1 s	
tension maximale (Um)	0,72 kV	
tension de tenue d'isolement à fréquence industrielle	3 kV	
conformité	norme 60044-8	
diamètre intérieur	130 mm	
connecteur	RJ45-8 pts au secondaire	

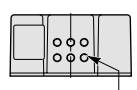
Transformateurs de courant type tore ARC2

application : mesure et protection avec relais Sepam, MiCom et Easergy

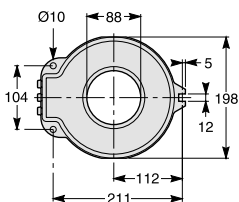


simple primaire
simple secondaire pour mesure





Bornes secondaires et prises de terre vis type M6 Couple de serrage 10 Nm






double secondaire pour mesure et ou protection

	simple primaire						simple secondaire pour mesure						double secondaire pour mesure et ou protection					
	150	200	250	300	400	600	75	100	150	200	250	300	400	600	250	300	400	600
courant primaire nominal I1n (A)																		
courant de courte durée admissible Ith (kA)	50						50						50					
durée admissible t (s)	1						1						1					
mesure	I (A)	5					-						5					
	puissance (VA)	7,5	15		20		-						10	15		20		
	classe	0,5						-						0,5				
protection	I (A)	-						5						5				
	puissance (VA)							2,5		5		7,5		5		7,5		
	FLP							5P20						5P20				
conformité	norme CEI 61869-2																	

Transformateurs de mesure

Transformateurs de courant pour module fonctionnel Mt



Transformateurs de courant "bloc"	ARM3 / N1F							ARM3 / N2F			
application	mesure							mesure			
											
	double primaire simple secondaire pour mesure							double primaire double secondaire pour mesure			
courant primaire nominal I1n (A)	10/20	20/40	50/100	100/200	200/400	300/600	50/100	100/200	200/400	300/600	
courant de courte durée admissible Ith (kA)	5	12,5	12,5/21 ⁽¹⁾	12,5/25 ⁽¹⁾	12,5/25 ⁽¹⁾	25	14,5	25	25	25	
t (s)	1	0,8	1				1				
mesure	• 5 A - 7,5 VA - classe 0,2s • 5 A - 7,5 VA - classe 0,5							• 5 A - 30 VA - classe 0,5		• 5 A - 30 VA - classe 0,5	
conformité	norme CEI 61869-2							norme CEI 61869-2			

Transformateurs de courant "bloc"	ARM4
application	mesure
	
	simple ou double primaire simple, double ou triple secondaire pour mesure
courant primaire nominal	jusqu'à 630 A
tension nominale	jusqu'à 24 kV
courants secondaires	1 ou 5 A
autres caractéristiques	nous consulter
conformité	norme CEI 61869-2

(1) Pour protection 5 A.




Transformateurs de mesure

Transformateurs de potentiel

Transformateurs de potentiel		VRT4n/S2				VRT4n/S1			
modules fonctionnels compatibles		T							
									
branchement		entre phase et terre							
tension assignée (kV)		12		17,5		24			
tension primaire (kV)		10/√3		15/√3		20/√3		15-20/√3	
nombre de secondaire		2		2		2		1	
1 ^{er} secondaire	tension (kV)	100/√3							
	puissance de précision (VA)	15	30	15	30	15	30	15	30
									
classe		0,2							
2 ^e secondaire	tension (kV)	100/√3							
	puissance de précision (VA)	15	30	15	30	15	30	-	-
classe		0,2							
puissance d'échauffement (VA)		250							
conformité		norme CEI 61869-3							

Le VRT4 est un transformateur de tension blindé phase-terre totalement insensible aux atmosphères agressives.

Transformateurs de potentiel		VRQ2n/S1			
modules fonctionnels compatibles		Mt			
					
branchement		entre phase et masse			
tension assignée (kV)		24			
tension primaire (kV)		10/√3	15/√3	15-20/√3	20/√3
tension secondaire (V)		100/√3			
puissance d'échauffement (VA)		250			
classe		0,5			
puissance de précision (VA)		30	30	30-50	30
conformité		norme CEI 61869-3			

Transformateurs de potentiel		LPVT				Hub	Transducteur
fonctions compatibles		I, B					
							
type d'interfaces de raccordement aux câbles HTA		NKT à cône court		Nexans à cône court			
référence		LPVT17GNKT	LPVT24GNKT	LPVT17GNE	LPVT24GNE	EMS59573	P7M12025
tension primaire (kV)	assignée	10 kV/√3	20 kV/√3	10 kV/√3	20 kV/√3	<ul style="list-style-type: none"> • pour raccorder 3 LPVT à un transducteur • 4 ports RJ45 	<ul style="list-style-type: none"> • pour amplifier le signal basse tension jusqu'à 100 V/√3 • s'installe dans le coffret BT
	min	2,4 V/√3	10 V/√3	2,4 V/√3	10 V/√3		
	max	11 kV/√3	22 kV/√3	11 kV/√3	22 kV/√3		
tension secondaire (V)		3,25 V/√3					
classe		0,5 - pour toute les plages de tension primaire					

Tores

Tores homopolaires

CSH120 et CSH200

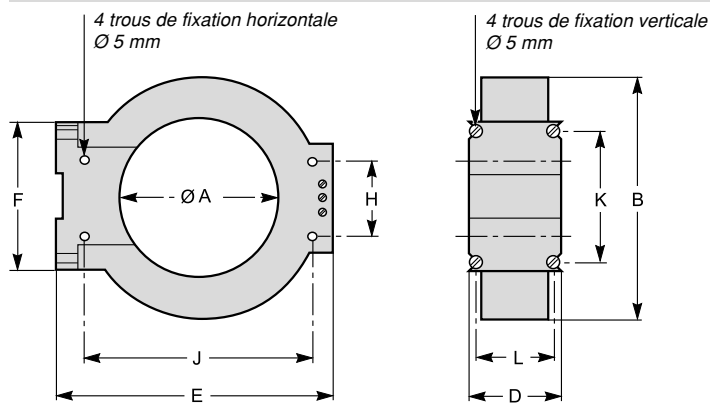
Ces tores homopolaires sont utilisés pour la mesure du courant résiduel.

En raison de leur isolation basse tension, ils doivent être utilisés sur des câbles avec un blindage avec terre.



	CSH120	CSH200
diamètre intérieur	120 mm (4.7 in)	200 mm (7.9 in)
poids	0,6 kg (1.32 lb)	1,4 kg (3.09 lb)
précision	± 5 % à 20 °C (68 °F) ± 6 % maximum de -25 °C à 70 °C (-13 °F à +158 °F)	
rapport de transformation	1/470	
intensité maximale du courant autorisée	20 kA - 1 s	
température de fonctionnement	-25 °C à +70 °C (-13 °F à +158 °F)	
température de stockage	-40 °C à +85 °C (-40 °F à +185 °F)	

Dimensions



		A	B	D	E	F	H	J	K	L
CSH120	mm	120	164	44	190	76	40	166	62	35
CSH200	mm	200	256	46	274	120	60	257	104	37

Fusibles

Protection des transformateurs



- Le calibre des fusibles destinés à la protection du transformateur dépend, entre autres, des critères suivants :
 - tension de service,
 - puissance du transformateur,
 - technologie des fusibles (constructeur),
 - dissipation thermique des fusibles.
 - Il est possible d'installer différents types de fusibles MT avec percuteur :
 - fusibles de type Soléfuse conformes à la norme UTE NCF 64.210,
 - fusibles de type Fusarc CF conformes à la recommandation CEI 60.282.1 et de dimensions correspondant à la norme DIN 43.625.
- Exemple** : pour la protection d'un transformateur de 400 kVA-10 kV, choisir des fusibles Fusarc CF de calibre 50 A.

Tableau de choix des fusibles

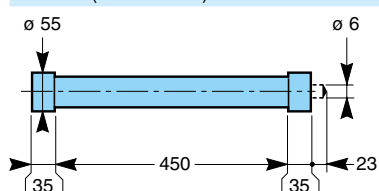
Calibre en A - utilisation sans surcharge entre $-25^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$

Le bon fonctionnement du RM6 n'est pas garanti en cas d'utilisation de fusibles provenant d'autres constructeurs.

type de fusible	tension de service (kV)	puissance du transformateur (kVA)														tension assignée (kV)
		50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	
Soléfuse (normes UTE NFC 13.100, 64.210)																
10	6,3	16	16	16	31,5	31,5	43	43	43	63	-	-	-	-	-	24
15	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	43	63	-	-	-	
20	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	63	-	-	
Fusarc CF et SIBA⁽¹⁾ (cas général suivant les normes CEI 60282-1, CEI 62271-105 et DIN 43625)																
3	20	40	50	50	63	80	100	125 ⁽²⁾	160 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	12
3,3	20	40	40	40	63	80	80	125 ⁽²⁾	125 ⁽²⁾	160 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	-	-	-	
4,2	20	25	40	50	50	63,5	80	80	100	125 ⁽²⁾	160 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	-	-	
5,5	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125 ⁽²⁾	160 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	-	
6	16	25	25	31,5	40	50	50	63	80	100	125 ⁽²⁾	160 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	-	
6,6	10	25	25	31,5	40	50	50	63	63	80	100	125 ⁽²⁾	160 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	
10	10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	100	125 ⁽²⁾	-	-	
11	10	16	20	20	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125 ⁽²⁾	-	
13,8	10	10	16	16	20	25	31,5	40	40	50	50	63	100 ⁽²⁾	-	-	24
15	10	10	10	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100 ⁽²⁾	-	
20	10	10	10	16	16	20	25	25	31,5	40	40	63	63	80	100 ⁽²⁾	
22	10	10	10	10	16	16	20	25	31,5	40	40	50	63	80	100 ⁽²⁾	

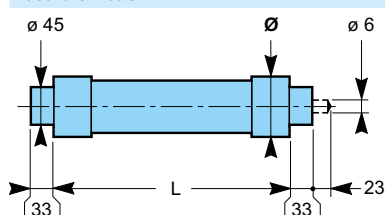
Dimensions des fusibles

Soléfuse (normes UTE)



Ur (kV)	Ir (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
24	6,3 à 63	450	55	2

Fusarc CF et SIBA⁽¹⁾



Ur (kV)	Ir (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
12	10 à 40	292	50,5	1,2
	50 à 100	292	76	3,2
	125	442	86	5
	160 ⁽¹⁾	292	85	3,8
24	10 à 40	442	50,5	1,7
	50 à 80	442	76	4,5
	100	442	86	5,7

(1) Fusibles type SIBA en 160 A/12 kV référence 30-020-13.

(2) En cas de système de déclenchement externe (exemple : relais de surintensité), un calcul doit être fait pour garantir la coordination interrupteur-fusibles - Nous consulter.

Pour toutes les valeurs non comprises dans le tableau, nous consulter.

En cas de surcharge ou au-delà de 40 °C, nous consulter.

Accessoires

Options pour compartiment câbles

- Equipement standard :
 - un panneau de fermeture,
 - le bridage des câbles,
 - la connexion des masses des câbles.
- Equipement en option :
 - interverrouillage SMALT : interdit l'accès au compartiment raccordement quand le sectionneur de terre est ouvert (conforme aux normes NF C13-100 & NF C13-200),
 - interverrouillage LBSw : interdit la fermeture de l'interrupteur ou du disjoncteur tant que le panneau du compartiment raccordement est ouvert (conforme aux normes NF C13-100 & NF C13-200),
 - panneau avec hublot pour visualisation des indicateurs de surintensité type liquide installés autour des câbles,
 - panneau plus profond permettant l'ajout d'un parafoudre,
 - tenue à l'arc interne du compartiment câbles jusqu'à 20 kA 1 s.



Accessoires

Comparateurs, alimentation, leviers

Comparateur de phases



- Ce boîtier permet de vérifier la concordance des phases.

Alimentation auxiliaire VRT7



- Transformateur de tension blindé phase-phase.
- Compact et blindé pour une installation facile, insensible aux environnements difficiles.
- Conçu pour résister aux essais à fréquence industrielle (pas de besoin de déconnexion lors de la mise en service)
- Puissance thermique : 300 VA (en continu), 500 VA (pendant 1 mn).

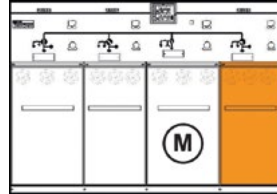
tension nominale (kV)	7,2	7,2	12	12	24
tension de tenue à fréquence industrielle nominale (kVms)	20	32	28	42	50
tension de tenue au choc de foudre (kV crête)	60	60	75	75	125
primaire (kV)	6 & 6,6	6	10 - 11	10	13,8 - 15
secondaire (V)	230				
classe d'alimentation	30 VA				
classe de précision	classe 3				

Leviers de manœuvre

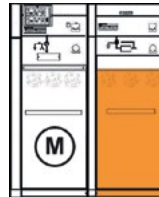
3 types de leviers de manœuvre (standard, long et très long) sont proposés dans l'offre RM6 pour différentes combinaisons de modules fonctionnels.

Le levier de manœuvre long est nécessaire :

- pour le RM6 avec 2, 3 ou 4 fonctions, lorsque le disjoncteur est motorisé et se trouve à gauche de la fonction interrupteur,

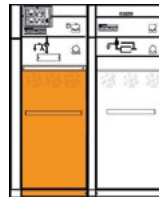


- pour le RM6 extensible avec 1 fonction, lorsque le disjoncteur est motorisé et se trouve à gauche de la fonction interrupteur-fusible.



Le levier de manœuvre très long est nécessaire :

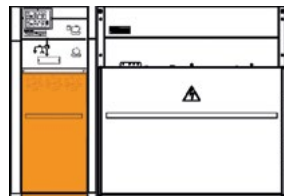
- pour le RM6 extensible avec 1 fonction, lorsque le disjoncteur est manuel et se trouve à gauche de la fonction interrupteur-fusible,



- pour le RM6 extensible avec 1 fonction, lorsque deux fonctions interrupteur-fusible sont raccordées,



- pour DE-Q, DE-D, DE-B, DE-Bc, lorsque le module de comptage De-Mt se trouve sur la droite.



Levier de manœuvre standard :

- pour toutes les autres combinaisons possibles de modules fonctionnels, le levier de manœuvre standard suffit à faire fonctionner les appareillages RM6.



Indique que le disjoncteur est motorisé



Les modules fonctionnels indiqués en orange doivent être équipés d'un levier de manœuvre long ou très long pour fonctionner.

Verrouillages

Fonctionnels et par serrures

Verrouillages fonctionnels

Ils répondent à la recommandation 62271-200,
aux normes NF C13-100 & 200
et à la spécification Enedis HN 64-S-52.

Cellules interrupteurs et disjoncteurs

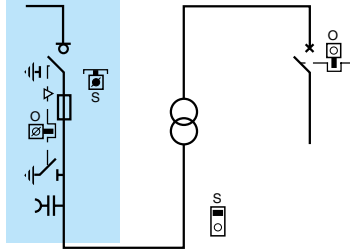
- La fermeture de l'interrupteur ou du disjoncteur n'est possible que si le sectionneur de terre est ouvert et le panneau d'accès en place.
- La fermeture du sectionneur de terre n'est possible que si l'interrupteur ou le disjoncteur est ouvert.
- L'ouverture du panneau d'accès aux raccordements n'est possible que si le sectionneur de terre est fermé.
- L'interrupteur ou le disjoncteur est verrouillé en position ouvert lorsque le panneau d'accès est enlevé. Les manœuvres du sectionneur de terre sont alors possibles pour des essais.

Verrouillages par serrures

Outre les verrouillages fonctionnels, chaque interrupteur ou disjoncteur comporte :

- des dispositifs de cadenassage prévus par construction (cadenas non fourni),
- des préperçages destinés à recevoir chacun une serrure (fournie sur demande) pour des verrouillages éventuels par serrures et clés.

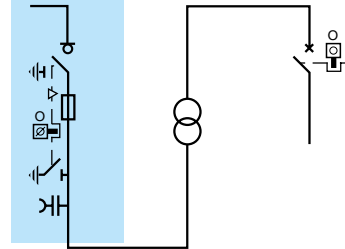
Verrouillages départ transformateur



Type R8

Verrouillage HT / BT / transfo

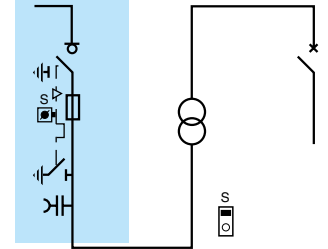
- Interdire sur un module fonctionnel de protection transformateur la fermeture du sectionneur de terre si le disjoncteur BT n'a pas été verrouillé "ouvert" ou "débroché".
- Interdire l'accès au transformateur si le sectionneur de terre de la protection transformateur n'a pas été "fermé" au préalable.



Type R6

Verrouillage HT / BT

- Interdire sur un module fonctionnel de protection transformateur la fermeture du sectionneur de terre si le disjoncteur BT n'a pas été verrouillé "ouvert" ou "débroché".

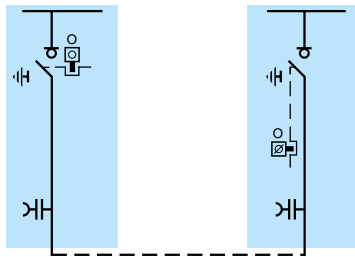


Type R7

Verrouillage HT / transfo

- Interdire l'accès au transformateur si le sectionneur de terre de la protection transformateur n'a pas été "fermé" au préalable.

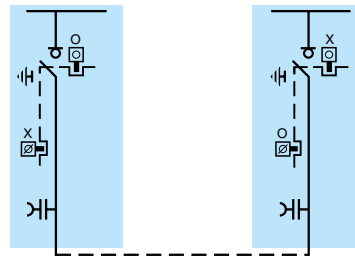
Verrouillages de boucle



Type R1

1/2 verrouillage de boucle (semi croisé)

- interdire la fermeture du sectionneur de terre de le module fonctionnel aval si l'appareillage amont (interrupteur ou disjoncteur) n'est pas verrouillé "ouvert".



Type R2

Verrouillage de boucle (croisé)

- interdire la fermeture d'un sectionneur de terre si l'appareillage (interrupteur ou disjoncteur) de l'autre poste n'est pas verrouillé "ouvert".

Nota : quand l'appareil est verrouillé "ouvert", la commande à distance ne peut pas fonctionner

Légende des serrures :

clé absente
 clé libre
 clé prisonnière
 panneau ou porte

Raccordement

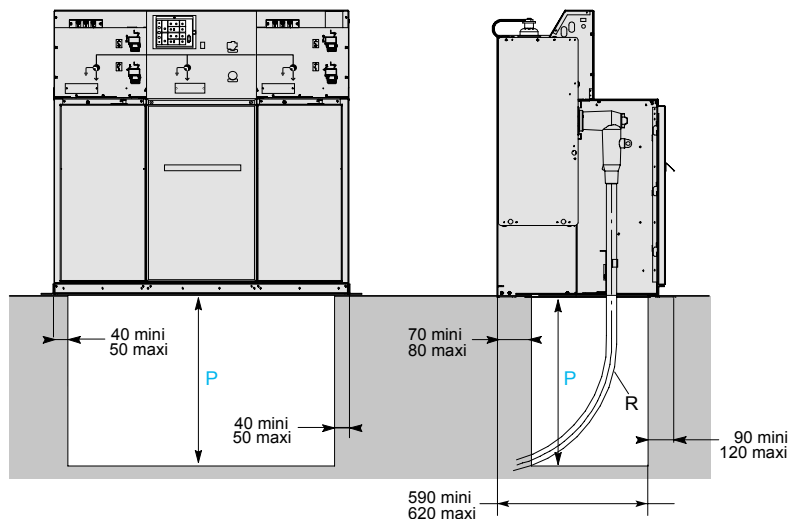
Dimensionnement des vides techniques et caniveaux

Pour raccordement réseau par interrupteur (I) ou disjoncteur (B)
ou raccordement transformateur par disjoncteur (D)

L'évacuation des câbles "réseau" s'effectue indifféremment :

- par caniveaux, trémies, conduits,
- latéralement par la gauche ou par la droite.

câble		profondeur (P)		
type	section	rayon de courbure	évacuation par caniveau	évacuation par conduit
unipolaire ou tripolaire à détorsader au début de la courbure selon HN 64-S-33	≤ 150 mm ²	500	400	400
	185 à 300 mm ²	600	520	520



Profondeur **P** du caniveau pour un RM6 sans socle.

Nota : l'adjonction d'un socle permet de réduire la profondeur du caniveau, voire de supprimer celui-ci.

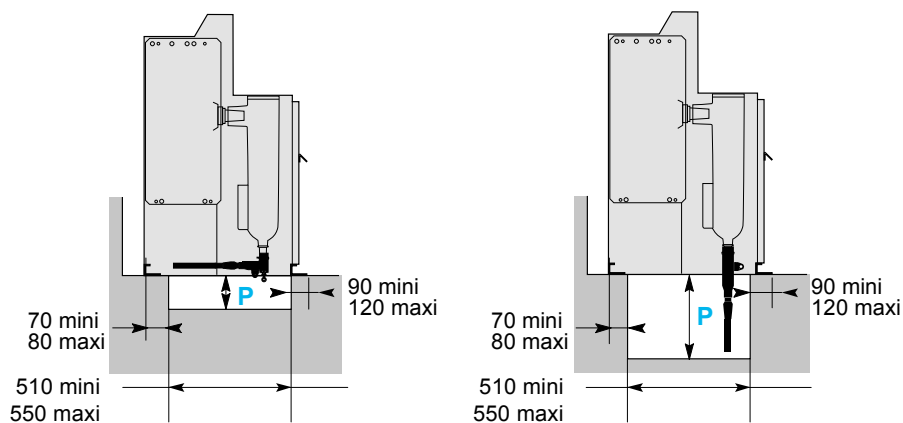
Pour raccordement transformateur par interrupteur-fusibles (Q)

La section des câbles "transformateur" est généralement plus faible que celle des câbles "réseau".

Tous les câbles sont alors évacués dans le même espace.

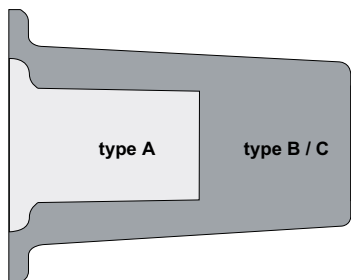
Dans le cas d'utilisation de prises de courant MT droites, la profondeur P indiquée ci-dessous peut être supérieure à celle des câbles "réseau".

câble		profondeur (P)		
type	section	rayon de courbure	prise équerre	prise droite
unipolaire (câbles secs tripolaire, nous consulter)	16 à 35	335	100	520
	50 à 70	400	100	520
	95 à 120	440	100	550



Généralités

- Les profils, contacts et dimensions des interfaces de raccordement du RM6 sont définis par la norme CEI 60137.
- 100 % des interfaces en résine époxy subissent les essais diélectriques à fréquence industrielle et les essais de décharges partielles.
- Un connecteur isolé doit être utilisé afin de garantir la performance diélectrique dans le temps. Schneider Electric recommande l'utilisation des connecteurs nkt.



Types de traversées pour connecteurs séparables

Aptitude à l'emploi

Les traversées véhiculent le courant électrique entre l'extérieur et l'intérieur de l'enveloppe remplie de gaz SF6, en assurant l'isolation entre les conducteurs sous tension et la masse.

Il existe 3 types de traversées définies par la tenue au courant de courte durée admissible :

- type A : 200 A : 12,5 kA 1 s et 31,5 kA crête (embrochable),
- type B : 400 A : 16 kA 1 s et 40 kA crête (embrochable),
- type C : 630 A : 25 kA 1 s, 21 kA 3 s et 62,5 kA crête (déconnectable M16).

Comment définir les traversées pour connecteurs séparables

Le choix des traversées dépend de critères plus précis tels que :

- l'installation :
 - l'intensité du matériel raccordé : 200, 400, 630 A,
 - la tenue au courant de courte durée admissible pour les fonctions interrupteur et disjoncteur 12,5 kA, 16 kA, 25 kA,
 - pour la fonction interrupteur-fusibles combinés, le courant de court-circuit étant limité par le fusible, l'interface de raccordement sera du type A (200 A),
 - la longueur minimum d'épanouissement des phases,
 - les types de prises de courant :
 - embrochable : doigt de contact,
 - déconnectable : connexion à visser,
 - la position de sortie : droite, équerre.
- le câble :
 - la tension spécifiée :
 - du câble,
 - du réseau,
 - la nature du conducteur : aluminium ou cuivre,
 - la section en mm²,
 - le diamètre de l'isolant,
 - la composition du câble : unipolaire ou tripolaire,
 - la nature de l'isolant : sec ou papier imprégné (masse non migrante),
 - le type d'écran,
 - l'armature.

Ces informations sont à préciser impérativement pour mieux définir les interfaces de raccordement.

Raccordement

Compatibilités des raccordements

Préconisation de connecteurs séparables

- Il existe 2 types de connecteurs séparables : prise à champ dirigé et prise à champ non dirigé.
- Nous préconisons l'utilisation de prises à champ dirigé qui confinent le champ électrique dans les isolants solides.
- Elles permettent de conserver une véritable isolation intégrale qui rend l'appareillage totalement insensible à l'environnement (poussière, humidité extrême, inondation temporaire).

Traversée de type A

prise embrochable à champ dirigé pour câble sec unipolaire

performance	fournisseur	référence	section (mm ²)	raccordement	RSM ⁽¹⁾	UF compatibles	
(6/10)12 kV 200 A - 95 kV choc	Nexans (Euromold)	K200LR	25 à 150	équerre	oui	Q, D	
		K158LR	16 à 95	équerre		Q, D	
		K200SR	25 à 150	droit	oui	Q	
		K152SR	16 à 95	droit		Q	
	nkt cables	EASW-10/250	25 à 120	équerre		Q, D	
		EASG-10/250	25 à 95	droit		Q	
	Prysmian	FMCS-250-x-12-Tx-xxx	16 à 95	droit		Q	
		MSCS/EC-250A-12-Tx-25/95 Al/Cu	25/95	droit	oui	Q	
		FMCE-250-x-12-Tx-xxx	16 à 95	équerre		Q, D	
		MSCE/EC-250-12-Tx-25/95 Al/Cu	25/95	équerre	oui	Q, D	
	(8,5/15) 17,5 kV 200 A - 95 kV choc	Nexans (Euromold)	K200LR	25 à 150	équerre	oui	Q, D
			K158LR	16 à 95	équerre		Q, D
K200SR			25 à 150	droit	oui	Q	
K152SR			16 à 95	droit		Q	
Prysmian		FMCS-250-x-17-Tx-xxx	25 à 95	droit		Q	
		MSCS/EC-250A-17-Tx-25/95 Al/Cu	25/95	droit	oui	Q	
		FMCE-250-x-17-Tx-xxx	25 à 95	équerre		Q, D	
		MSCE/EC-250-17-Tx-25/95 Al/Cu	25/95	équerre	oui	Q, D	
(12/20) 24 kV 200 A - 125 kV choc		Nexans (Euromold)	K200LR	25 à 150	équerre	oui	Q, D
			CSE-250A-RSM-24-50/95 Al/Cu	50/95	équerre	oui	Q, D
			K158LR	16 à 95	équerre		Q, D
			K200SR	25 à 150	droit	oui	Q
	CSD-250A-RSM-24-50/95 Al/Cu		50/95	droit	oui	Q	
	K152SR		16 à 95	droit		Q	
	nkt cables	CE-24-250	25 à 95	équerre		Q, D	
		EASG-20/250	25 à 95	droit		Q	
	Prysmian	FMCS-250-x-24-Tx-xxx	35 à 120	droit		Q	
		MSCS/EC-250A-24-Tx-25/95 Al/Cu	25-95	droit	oui	Q	
		FMES-250-x-24-Tx-xxx	35 à 120	équerre		Q, D	
		MSCE/EC-250-24-25/95 Al/Cu	25/95	équerre	oui	Q, D	
	TE Connectivity	CSD-250-A-24-xx	25 à 95	droit		Q	
		CSD-250-A-24-RSM-50/95-Al/Cu	50/95	droit	oui	Q	
		CSE-250-A-24-xx	25 à 95	équerre		Q, D	
		CSE-250-A-24-RSM-50/95-Al/Cu	50/95	équerre	oui	Q, D	
3M	CSD-250-A-24-xxx	25 à 95	droit		Q		
	CSE-250-A-xxx	25 à 95	équerre		Q, D		

Nota : pour des sections > 300mm² et pour le raccordement de câbles tripolaires nous consulter

Traversée de type B

prise embrochable à champ dirigé pour câble sec unipolaire

tension	fournisseur	référence	section (mm ²)	raccordement	RSM ⁽¹⁾	UF compatibles
(6/10)12 kV 400 A - 95 kV choc	Nexans (Euromold)	400LR/G	25 à 300	équerre	oui	I 400A
		400TE/G	25 à 300	en Té	oui	I 400A
	nkt cables	CE 24-400	25 à 300	équerre		I 400A
	Prysmian	FMCE-400-x-12-Tx-xxx	95 à 300	équerre		I 400A
		MSCE/EC-400-B-12-rx-xx/xx Al/Cu	25 à 240	équerre	oui	I 400A
(8,5/15) 17,5 kV 400 A - 95 kV choc	Nexans	400LR/G	25 à 300	équerre	oui	I 400A
		400TE/G	25 à 300	en Té	oui	I 400A
	Prysmian	FMCE-400-x-17-Tx-xxx	70 à 300	équerre		I 400A
		MSCE/EC-400-B-17-rx-xx/xx Al/Cu	25 à 240	équerre	oui	I 400A
(12/20) 24 kV 400 A - 125 kV choc	Nexans	CSE-400-B-RSM-24-95/240 Al/Cu	95 à 240	en Té	oui	I 400A
		K400LR/G	25 à 300	équerre	oui	I 400A
		K400TE/G	25 à 300	en Té	oui	I 400A
	nkt cables	CE 24-400	25 à 300	équerre		I 400A
	Prysmian	FMCE-400-x-24-Tx-xxx	50 à 300	équerre		I 400A
		MSCE/EC-400-B-24-rx-xx/xx Al/Cu	25 à 240	équerre	oui	I 400A
	TE Connectivity	CSE-400-B-24-xx	50 à 240	équerre		I 400A
		CSE-400-B-24-RSM-95/240-Al/Cu	95/240	équerre	oui	I 400A
3M	CSE-400-B-24-xxx	95 à 240	équerre		I 400A	

Traversée de type C

prise déconnectable à champ dirigé pour câble sec unipolaire

performance	fournisseur	référence	section (mm ²)	raccordement	RSM ⁽¹⁾	UF compatibles	
(6/10)12 kV 630 A - 95 kV choc	Nexans (Euromold)	K480TB	16 à 300	en Té compact		Oui	I 630A, B
		K400TB	16 à 300	en Té		Oui	I 630A, B
		480TB --> 800PB	16 à 300	connecteur	en Té compact	Oui	I 630A, B
		400TB --> 440PB	16 à 300	gigogne	en Té	Oui	I 630A, B
	nkt cables	CB 12-630	25 à 300	en Té			I 630A, B
	Prysmian	FMCEAs-630-x-12-Tx-TP-xxx	95 à 300	en Té réduit			I 630A, B
		MSCEA/EC-630-C-12-rx-xx/xx Al/Cu	25 à 300	en Té réduit		oui	I 630A, B
TE Connectivity	RSTI-58xx	35 à 300	en Té			I 630A, B	
(8,5/15) 17,5 kV 630 A - 95 kV choc	Nexans (Euromold)	K480TB	16 à 300	en Té compact			I 630A, B
		K400TB	16 à 300	en Té			I 630A, B
		480TB --> 800PB	16 à 300	connecteur	en Té compact		I 630A, B
		400TB --> 440PB	16 à 300	gigogne	en Té		I 630A, B
	Prysmian	FMCEAs-630-x-17-Tx-TP-xxx	70 à 300	en Té réduit			I 630A, B
		MSCEA/EC-630-C-17-rx-xx/xx Al/Cu	25 à 240	en Té réduit		oui	I 630A, B
(12/20) 24 kV 630 A - 125 kV choc	Nexans (Euromold)	K480TB	16 à 300	en Té compact			I 630A, B
		K400TB	16 à 300	en Té		oui	I 630A, B
		K480TB --> K800PB	16 à 300	connecteur	en Té compact		I 630A, B
		K400TB --> K440PB	16 à 300	gigogne	en Té		I 630A, B
	nkt cables	CB 24-630	25 à 300	en Té			I 630A, B
	Prysmian	FMCEAs-630-x-24-Tx-TP-xxx	50 à 300	en Té réduit			I 630A, B
		MSCEA/EC-630-C-24-rx-xx/xx Al/Cu	25 à 300	en Té réduit		oui	I 630A, B
	TE Connectivity	RSTI-5854-RSM	95-240	en Té		oui	I 630A, B
		RSTI-58xx	35 à 300	en Té			I 630A, B

Connecteurs avec parafoudres

pour l'installation de parafoudres dans le compartiment à câbles, prévoir un panneau de face avant plus profond disponible en accessoire

prise déconnectable à champ dirigé pour câble sec unipolaire

performance	fournisseur	référence	section (mm ²)	In (kA)	remarques
(6/10)12 kV 630 A - 95 kV choc	Nexans (Euromold)	480TB --> 800SA-10-xx	16 à 300	5	champ dirigé
		480TB --> 800SA-10-xx	16 à 300	10	
		400TB --> 400PB-10SA-xx	16 à 300	5	
		400TB --> 400PB-10SA-xx	16 à 300	10	
	nkt cables	CB 12-630 + CSA1205	25 à 300	5	champ dirigé
		CB 12-630 + CSA1210	25 à 300	10	champ dirigé
	TE Connectivity	RSTI-58xx + RSTI-CC-58SA1205	35 à 300	5	champ dirigé
(8,5/15) 17,5 kV	Nexans (Euromold)	480TB --> 800SA-10-xx	16 à 300	5	
		480TB --> 800SA-10-xx	16 à 300	10	
		400TB --> 400PB-10SA-xx	16 à 300	5	
		400TB --> 400PB-10SA-xx	16 à 300	10	
(12/20)24 kV 630 A - 125 kV choc	Nexans (Euromold)	480TB --> 800SA-10-xx	16 à 300	5	champ dirigé
		480TB --> 800SA-10-xx	16 à 300	10	
		400TB --> 400PB-10SA-xx	16 à 300	5	
		400TB --> 400PB-10SA-xx	16 à 300	10	
	nkt cables	CB 24-630 + CSA1205	25 à 300	5	champ dirigé
		CB 24-630 + CSA1210	25 à 300	10	champ dirigé
	TE Connectivity	RSTI-58xx + RSTI-CC-58SA2405	35 à 300	5	champ dirigé
	RSTI-58xx + RSTI-CC-68SA2410	35 à 300	10	champ dirigé	

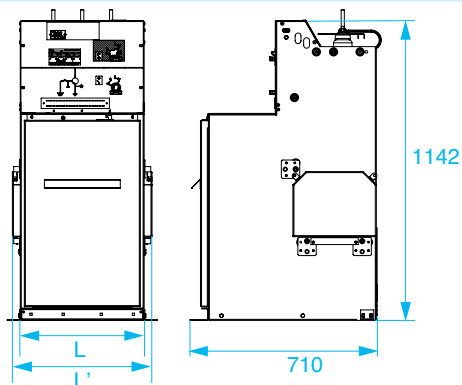
Nota : pour des sections > 300mm² et pour le raccordement de câbles tripolaires nous consulter

(1) RSM : raccordement par serrage mécanique pour connecteurs multi-sections

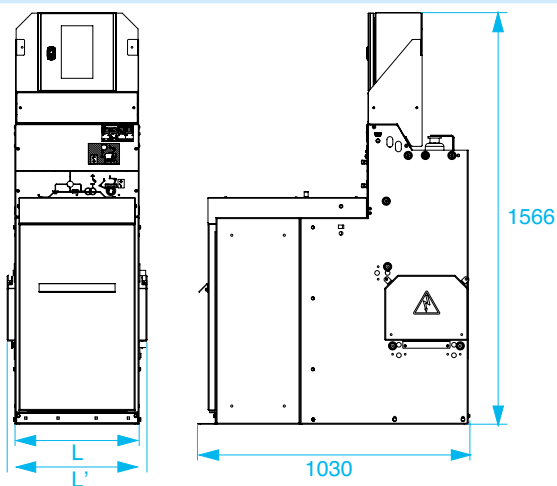
Installation Dimensions

Modules 1 fonction

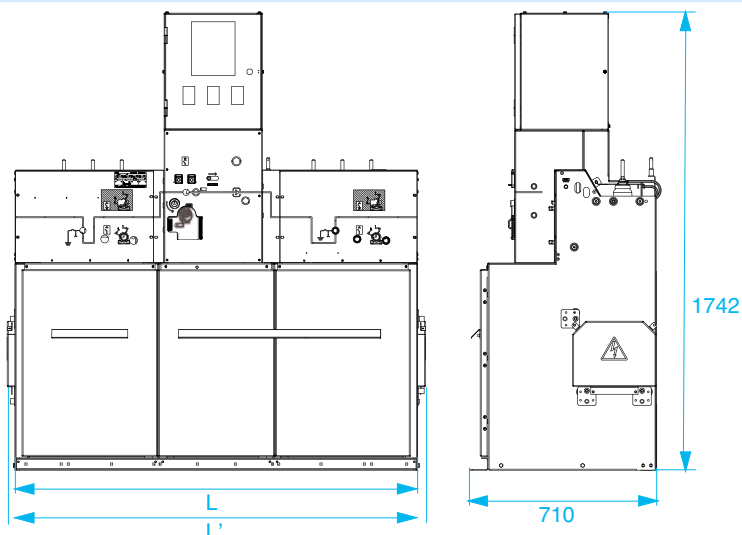
fonction	masse (kg)	longueur
NE I	135	L = 572
D		L = 572
B		L = 572
DE I	135	L' = 472 + 30 + 30 = 532
D		L' = 572 + 30 + 30 = 632
B		L' = 572 + 30 + 30 = 632
Q	185	L' = 472 + 30 + 30 = 532
RE O	135	L' = 472 + 30 = 502
LE		L' = 472 + 30 = 502
DE		L' = 472 + 30 + 30 = 532
DE Ic	145	L' = 572 + 30 + 30 = 632
Bc		L' = 572 + 30 + 30 = 632



fonction	masse (kg)	L	L'
DE T	280	472	532 (L + 30 + 30)



fonction	masse (kg)	L	L'
D2S	500	1532	1592 (L + 30 + 30)

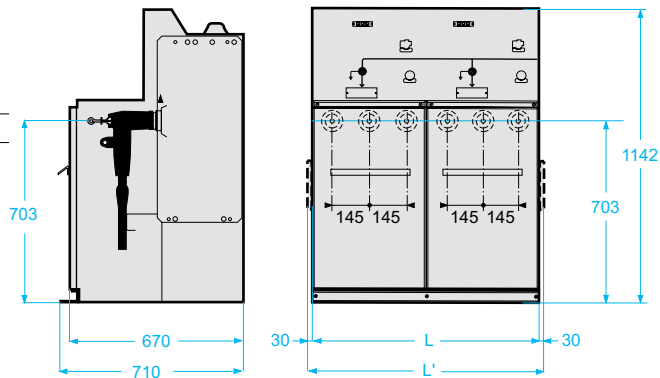


Type de module fonctionnel

- NE : non extensible
- RE : extensible à droite
- DE : extensible à droite et à gauche

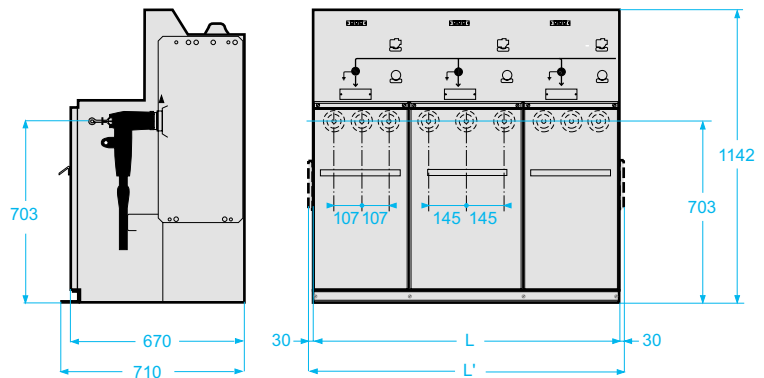
Modules 2 fonctions

	fonction	masse (kg)	longueur (mm)
RM6 standard			
NE	QI	180	L = 829
	D1, B1		L = 829
	II	155	L = 829
RE	II	155	L' = 829 + 30 = 859
RM6 "combinaison libre"			
NE			L = 1052
LE			L' = 1052 + 30 = 1082
RE			L' = 1052 + 30 = 1082
DE			L' = 1052 + 30 + 30 = 1112



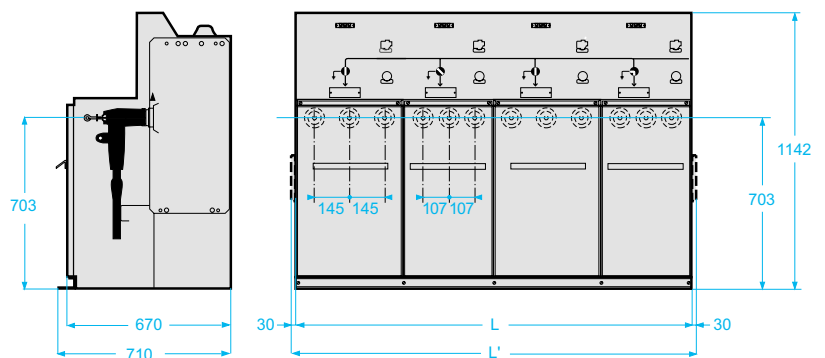
Modules 3 fonctions

	fonction	masse (kg)	longueur (mm)
RM6 standard			
NE	IQI	275	L = 1186
	III	240	L = 1186
	IDI		L = 1186
	IBI	250	L = 1186
RE	IQI	275	L' = 1186 + 30 = 1216
	III	240	L' = 1186 + 30 = 1216
	IDI		L' = 1186 + 30 = 1216
	IBI	250	L' = 1186 + 30 = 1216
DE	IQI	275	L' = 1186 + 30 + 30 = 1246
	III	240	L' = 1186 + 30 + 30 = 1246
	IDI		L' = 1186 + 30 + 30 = 1246
	IBI	250	L' = 1186 + 30 + 30 = 1246
RM6 "combinaison libre"			
NE			L = 1532
LE			L' = 1532 + 30 = 1562
RE			L' = 1532 + 30 = 1562
DE			L' = 1532 + 30 + 30 = 1592
RM6 "combinaison libre" avec couplage			
RE			L' = 1532 + 30 = 1562
DE			L' = 1532 + 30 + 30 = 1592



Modules 4 fonctions

	fonction	masse (kg)	longueur (mm)
RM6 standard			
NE	IIQI	355	L = 1619
	IIII	320	L = 1619
	IIDI	330	L = 1619
	IIBI	330	L = 1619
	QIQI	390	L = 1619
	BIBI	340	L = 1619
RE	IIQI	355	L' = 1619 + 30 = 1649
	IIII	320	L' = 1619 + 30 = 1649
	IIDI	330	L' = 1619 + 30 = 1649
	IIBI	330	L' = 1619 + 30 = 1649
	QIQI	390	L' = 1619 + 30 = 1649
	DIDI	340	L' = 1619 + 30 = 1649
DE	IIQI	355	L' = 1619 + 30 + 30 = 1679
	IIII	320	L' = 1619 + 30 + 30 = 1679
	IIDI	330	L' = 1619 + 30 + 30 = 1679
	IIBI	330	L' = 1619 + 30 + 30 = 1679

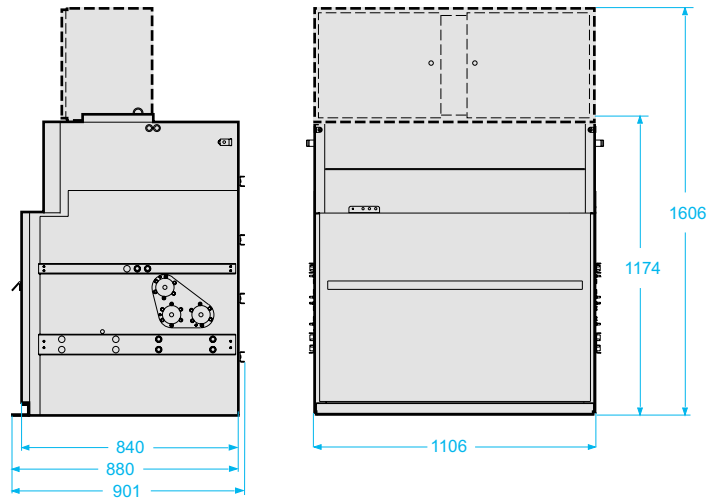


Installation

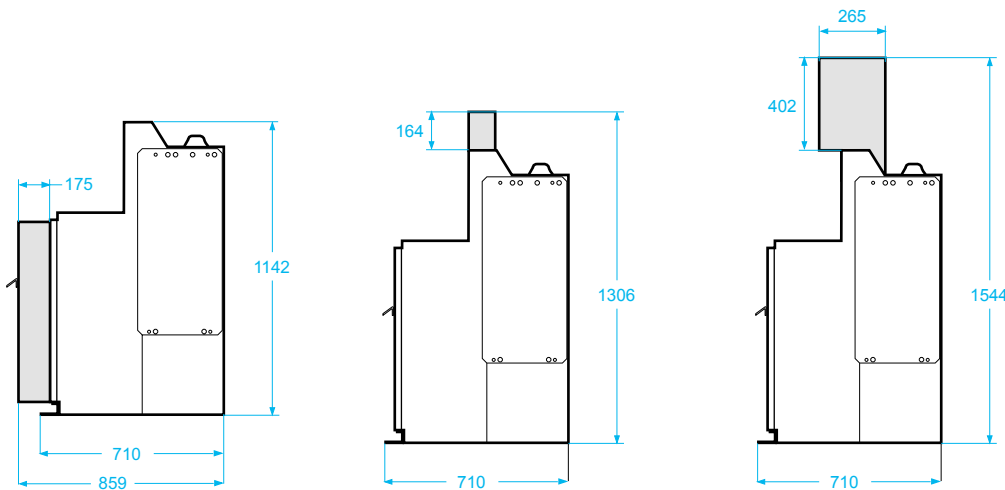
Dimensions

Modules de comptage

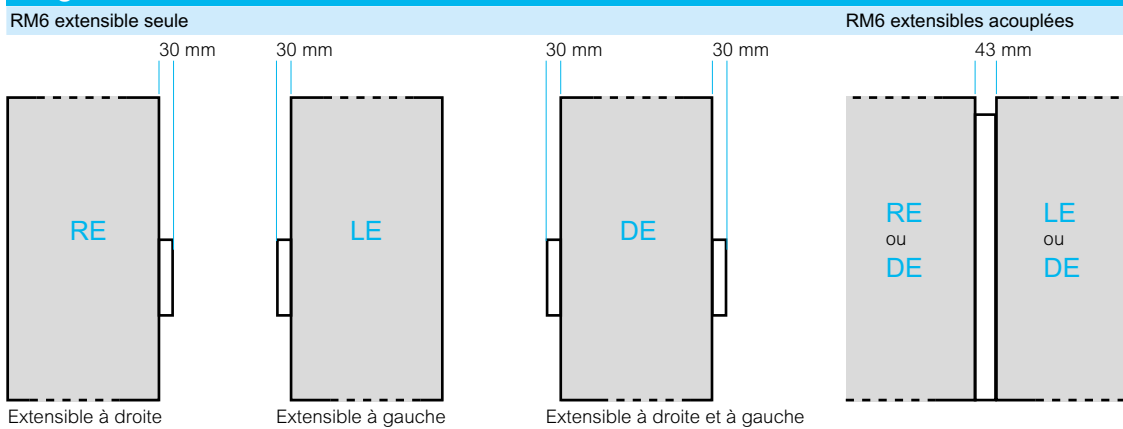
fonction	masse (kg)	longueur (mm)
modules de comptage RM6 avec compartiment BT		
DE DE-Mt	420	L = 1106
modules de comptage RM6 sans compartiment BT		
DE DE-Mt	400	L = 1106



Option parafoudre Option goulotte BT Option coffret BT



Largeur hors tout



Possibilité d'extension

à gauche	module	à droite
impossible	NE-x	impossible
DE-x	DE-x	DE-x ou LE-x
impossible	RE-x	DE-x ou LE-x
DE-x	LE-x	impossible

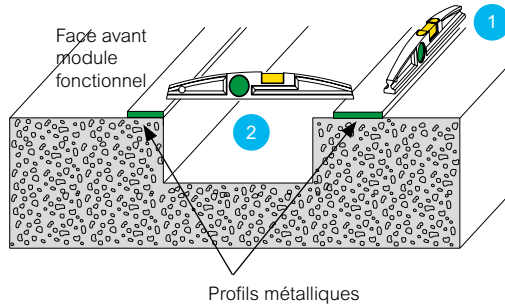
En règle générale, l'installation s'effectue de gauche à droite en partant avec le module le plus important.

Installation

Génie civil

Préparation du sol

- Afin d'obtenir la performance arc interne, la réalisation des sols doit être conforme aux exigences de rectitude et de planéité imposées :
 - rectitude : 3 mm / 2 m (Rep.1)
 - planéité : 3 mm maximum (Rep.2).
- Tous les éléments permettant l'évacuation des gaz (caniveau, cuvelage, etc.) doivent supporter une pression de 250 kg/m².



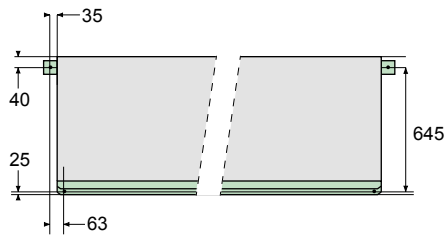
Fixation au sol

Chaque tableau composé de module RM6 doit être fixé au sol à l'aide de chevilles métalliques (non fournies) :

- un point de fixation de chaque côté (ferrure équerre),
- deux points de fixation sur la plinthe avant de chaque module.

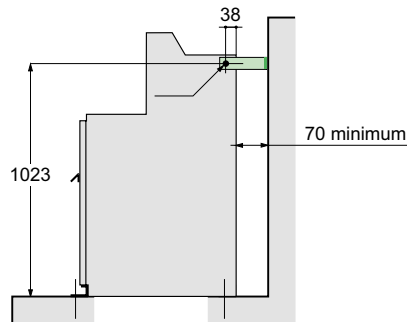
Ces points de fixation doivent prendre appui sur :

- un sol plan aménagé avec caniveaux trémie ou conduits,
- des murettes maçonnées,
- des plots,
- des profils métalliques...



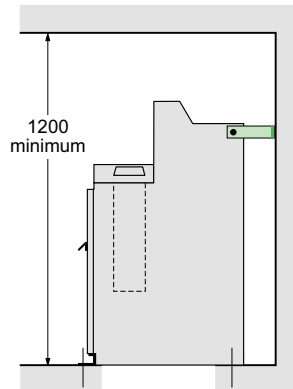
Fixation contre un mur

2 trous permettent de compléter la fixation au sol par une fixation murale.



Hauteur sous plafond

En cas de poste avec porte-fusibles, prévoir une hauteur sous plafond minimum de 1200 mm.



Pour faciliter l'éclissage d'modules fonctionnels extensibles, l'utilisation de profils métalliques est très fortement conseillée.

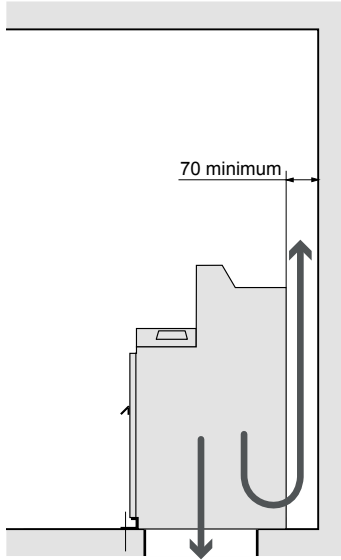
Installation

Génie civil

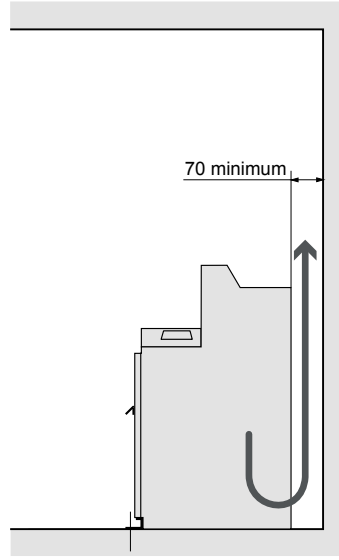
Installation du poste pour une tenue arc interne

Evacuation des gaz suivant spécification Enedis HN64-S-52
tenue arc interne (IAC) : 12,5 kA / 0,7 s

- avec caniveau évacuation par l'arrière et par le bas

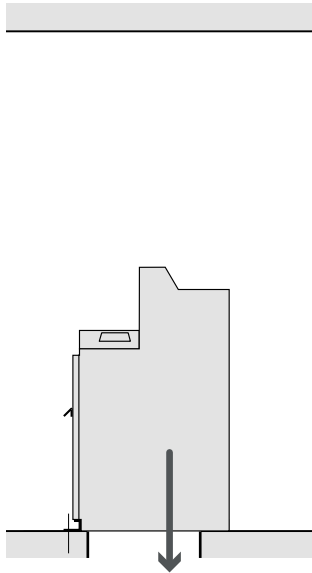


- sans caniveau évacuation par l'arrière

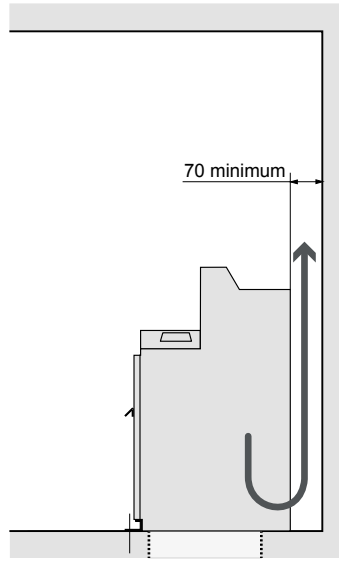


Option évacuation des gaz suivant norme CEI 62271-200
tenue arc interne (IAC) : A-FL jusqu'à 20 kA / 1 s

- évacuation par le bas jusqu'à 20 kA / 1 s



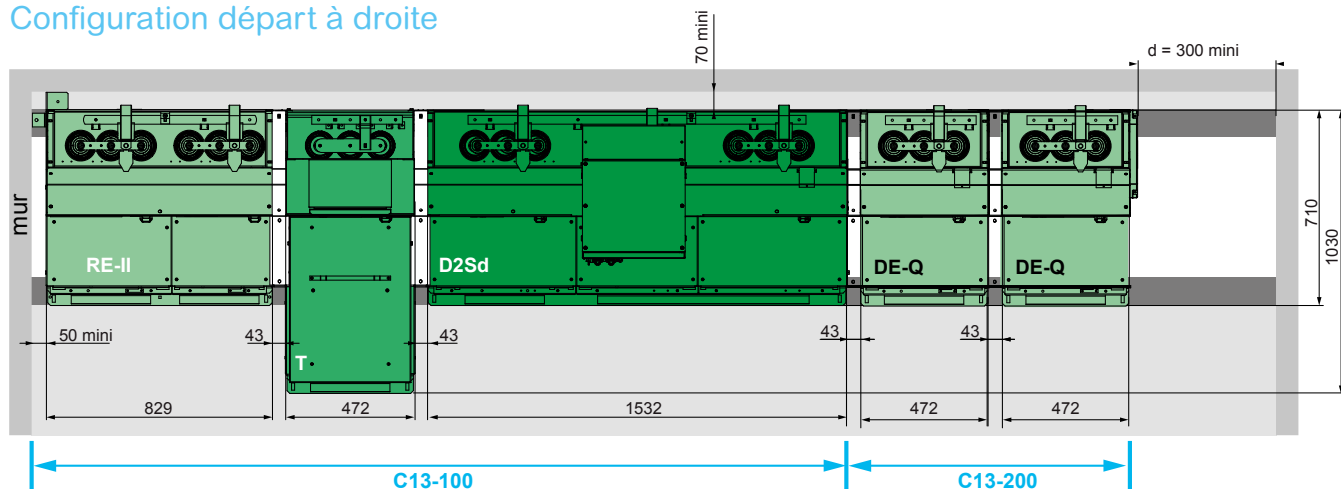
- évacuation par l'arrière jusqu'à 16 kA / 1 s



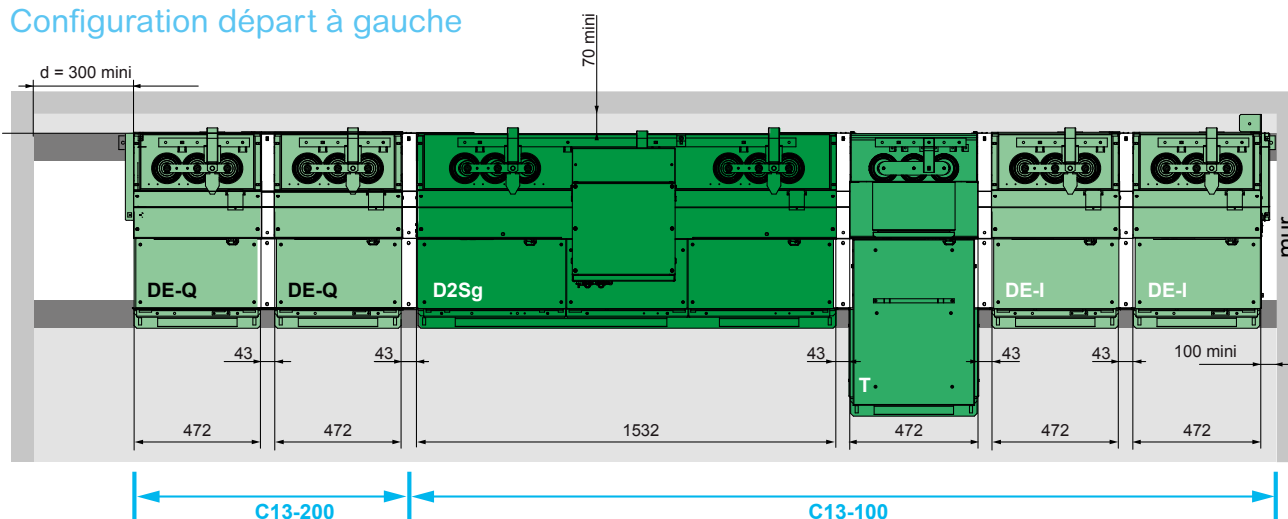
Nota : les pièces pour guider les gaz vers les ouvertures d'évacuation et les parois de refroidissement, ne font pas partie de la fourniture de l'appareillage. Celles-ci sont à commander en sus.

Exemples d'implantation d'un poste de livraison à comptage HTA

Configuration départ à droite



Configuration départ à gauche



Modules pour poste de livraison HTA à comptage BT

Délais de livraison : 3 semaines

Nota : un levier de manœuvre est fourni avec chaque tableau

Tableaux 2 ou 3 fonctions

Tableau avec interrupteur(s) à commande(s) manuelle(s)		RE-QI		
extensibilité	non extensible			
	à droite	■	■	■
nombre de fonctions	interrupteur (I)	1	1	1
	interrupteur-fusibles combinés (Q)	1	1	1
référence		RM62RQIC4A1W01	RM62RQIC4A1W02	RM62RQIC4A1W03
composition	• 1 jeu de barres tripolaires 400 A	■		
fonction	• 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A			
interrupteur	à coupure et isolation dans le SF6			
	• 1 commande CIT manuelle			
	• 1 jeu de contacts auxiliaires par interrupteur (2O+2F/inter et 1OF/smalt)		■	■
	• 3 indicateurs de présence tension	■		
	• 1 compartiment à câbles et porte amovible conforme HN 64-S-52			
	• 3 traversées embrochables fixes 400A pour connecteurs séparables équerre (CSE) type B et câbles unipolaires (maxi. 240 mm ²)			
	• 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240mm ²			
composition	• 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A	■		
fonction	• 1 commande classe 1 manuelle			
interrupteur-fusible	• 1 déclencheur d'ouverture	■	■	
	à émission MX 220 Vca			
	à émission MX 48 Vcc			■
	à manque de tension MN 48 Vcc			
	• 1 jeu de contacts auxiliaires par interrupteur (2O+2F)	■		
	• 3 puits fusibles étanches pour fusibles UTE type Solefuse			
	• 1 contact fusion fusible			
	• 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont			
	• 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR - Type R8 - à clé tubulaire			
	• 3 indicateurs de présence de tension (VPIS)			
	• 3 traversées embrochables fixes 200 A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250A et câbles unipolaires ≤ 95mm ²			
largeur (mm)		829		

Tableau avec interrupteur(s) à commande(s) motorisée(s) pour réseau piloté avec coffret de téléconduite type ITI		RE-QI	NE-IQI	
extensibilité	non extensible		■	■
	à droite	■		
nombre de fonctions	interrupteur (I)	1	2	2
	interrupteur-fusibles combinés (Q)	1	1	1
référence		RM62RQIC4A1W05	RM63NIQIC4A1W02	RM63NIQIC4A1W07
composition	• 1 jeu de barres tripolaires 400 A	■		
fonction	• 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A			
interrupteur	à coupure et isolation dans le SF6			
	• 1 Commande CIT motorisée	-	■	■
	type 2 "Enedis"			
	type 3 "Enedis"			
	pour réseau en double dérivation			
	• 3 Indicateurs de présence tension	■		
	• 1 compartiment à câbles et porte amovible conforme HN 64-S-52			
	• 3 traversées embrochables fixes 400A pour connecteurs séparables équerre (CSE) type B et câbles unipolaires (maxi. 240 mm ²)			
	• 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240mm			
composition	• 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A	■		
fonction	• 1 commande CI1 manuelle			
interrupteur-fusible	• 1 déclencheur d'ouverture	■	■	
	à émission MX 220 Vca			
	à émission MX 48 Vcc			■
	à manque de tension MN 48 Vcc			
	• 1 jeu de contacts auxiliaires par interrupteur (2O+2F)	■		
	• 3 puits fusibles étanches pour fusibles UTE type Solefuse			
	• 1 contact fusion fusible			
	• 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont			
	• 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR - Type R8 - à clé tubulaire			
	• 3 indicateurs de présence de tension (VPIS)			
	• 3 traversées embrochables fixes 200 A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250A et câbles unipolaires ≤ 95mm ²			
largeur (mm)		829	1186	

NE-IQI				RE-IQI		
■	■	■	■	■	■	■
2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1
RM63NIQIC4A1W01	RM63NIQIC4A1W04	RM63NIQIC4A1W05	RM63NIQIC4A1W06	RM63RIQIC4A1W01	RM63RIQIC4A1W02	RM63RIQIC4A1W03
■						
	■	■	■		■	■
■						
■	■			■	■	
		■				■
			■			
■						
1186				1186		

■	■	■	■
2	2	2	2
1	1	1	1
RM63NIQIC4A1W08	RM63NIQIC4A1W03	RM63NIQIC4A1W09	RM63NIQIC4A1W10
■			
■	■	■	■
■			
■			
■	■		
		■	
			■
■			
1186			

Modules pour poste de livraison HTA à comptage BT

Délais de livraison : 3 semaines

Caractéristiques : 24 kV - 400 A - 12,5 kA, IAC : A-FL 12,5kA/0,7s

Levier de manœuvre

	RM600ACC0000043
1 levier de manœuvre court (non fourni avec les modules fonctionnels RE-II et DE-I)	■

Modules "Arrivée réseau" - NF C13-100

Interrupteur (I)	RE-II			
	RM62RIIC4A1W01	RM62RIIC4A1W02	RM62RIIC4A1W03	RM62RIIC4A1W04
référence				
extensibilité à droite	■	■	■	■
à gauche et à droite				
nombre de fonctions interrupteur (I)	2	2	2	2
composition	■	■	■	■
• 1 jeu de barres tripolaires 400A				
• 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400A à coupure et isolation dans le SF6				
• 1 Commande CIT	■			
manuelle				
manuelle avec contacts auxiliaires 2O+2F/inter et 1OF/smalt		■		
motorisée type 2 "Enedis"			■	
motorisée type 3 "Enedis" pour réseau en double dérivation				■
• 3 Indicateurs de présence tension	■	■	■	■
• 1 compartiment à câbles et porte amovible avec interverrouillage Smalt & Interrupteur				
• 3 traversées embrochables fixes 400A pour connecteurs séparables équerre (CSE) type B et câbles unipolaires (maxi. 240 mm ²)				
• 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240mm ²				
• 1 kit d'association pour module fonctionnel DE-I C13100				
largeur (mm)	829			

Modules "Protection transformateur HTA/BT" - NF C13-100

Interrupteur-fusibles combinés (Q)	DE-Q	
	RM61DQC4A1W01	RM61DQC4A1W02
référence		
extensibilité à gauche et à droite	■	■
nombre de fonctions interrupteur-fusibles combinés (Q)	1	1
composition	■	■
• 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200A		
• 1 commande C11 manuelle		
• 1 déclencheur d'ouverture	■	
à émission MX 220 Vca		
à émission MX 48 Vcc		■
• 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur	■	■
• 3 puits fusibles étanches pour fusibles UTE type Solefuse		
• 1 contact Fusion Fusible		
• 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont		
• 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire		
• 3 indicateurs de présence de tension (VPIS)		
• 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250A et câbles unipolaires ≤ 95 mm ²		
1 kit d'association inter-modules	■	■
1 levier de manœuvre court	■	■
largeur (mm)	472	

(1) Les modules DE-I sont livrés sans kit d'association.

Si elles sont utilisées en extension d'un module fonctionnel RE-II ou d'une autre DE-I, prévoir un kit d'association réf. : RM600ACC0000021.

(2) Ensemble constitué de 2 modules fonctionnels Interrupteur type DE-I équipés d'un relais présence tension IPT22 et interverrouillés électriquement par la fonction PASA du coffret ITI

DE-I ⁽¹⁾			2 x DE-I ⁽²⁾
RM61DIC4A1W01	RM61DIC4A1W02	RM61DIC4A1W03	RM62DIC4A1W04
■	■	■	■
1	1	1	2
■	■	■	■
■			
	■		
		■	
			■
■	■	■	■
(1)	(1)	(1)	■
472			(2 x 472) + 43

Modules pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne

Délais de livraison : 6 semaines

Caractéristiques : 24KV-400A-12,5kA, IAC : A-FL 12,5kA/0,7s

Nota : Les leviers de manœuvre sont fournis avec le module fonctionnel D2S

Modules "Arrivée réseau" - NF C13-100

Interrupteurs (I)	Délais de livraison : 6 semaines				RE-II
extensibilité à droite	■	■	■	■	
à gauche et à droite					
nombre de fonction interrupteur (I)	2	2	2	2	
références	RM62RIIC4A1W01	RM62RIIC4A1W02	RM62RIIC4A1W03	RM62RIIC4A1W04	
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires 400A 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation dans le SF6 1 Commande CIT manuelle <ul style="list-style-type: none"> manuelle avec contacts auxiliaires 2O+2F/inter motorisée type 2 "Enedis" <ul style="list-style-type: none"> motorisée type 3 "Enedis" pour réseau en double dérivation 3 Indicateurs de présence tension 1 compartiment à câbles et porte amovible conforme HN 64-N-52 3 traversées embrochables fixes 400A pour connecteurs séparables équerre (CSE) type B et câbles unipolaires (maxi. 240 mm²) 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240mm² 1 kit d'association pour module fonctionnel DE-I C13100 				
largeur (mm)	829				

Modules "Comptage"

Transformateurs de potentiel	Délais de livraison : 6 sem.			T
références	RM61DTC4A1W01	RM61DTC4A1W02	RM61DTC4A1W03	
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaire : 400A 1 sectionneur et sectionneur de terre, liés avec les sectionneurs BT situés en aval 1 commande manuelle 1 jeu de contacts auxiliaires : 2O+2F/sectionneur 3 puits fusibles UTE étanches 3 fusibles UTE type Soléfuse 6,3A (fourniture en séparé) 3 transformateurs 20KV/√3 100/√3-100/√3 2 x 15VA Cl. 0,2 			
de potentiel :	15KV/√3 100/√3-100/√3 2 x 15VA Cl. 0,2	■		
	15-20KV/√3 100/√3 15VA Cl. 0,2		■	
1 compartiment BT intégrant :	1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles (circuit comptage)	■	■	■
	1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles (circuit relais protection)	■	■	
	1 kit d'association droite & gauche pour module fonctionnel T	■	■	■
largeur (mm)	472			

(1) Les modules DE-I sont livrés sans kit d'association.

Si elles sont utilisées en extension d'un module fonctionnel RE-II ou d'une autre DE-I, prévoir un kit d'association réf. : RM600ACC0000021.

(2) Ensemble constitué de 2 modules fonctionnels Interrupteur type DE-I équipés d'un relais présence tension IPT22 et interverrouillées électriquement par la fonction PASA du coffret ITI.

DE-I ⁽¹⁾			2 x DE-I ⁽²⁾
■	■	■	■
1	1	1	2
RM61DIC4A1W01	RM61DIC4A1W02	RM61DIC4A1W03	RM62DIC4A1W04
■			
■			
	■		
		■	
			■
■			
(1)	(1)	(1)	■
472			(2 x 472) + 43

Modules "Protection générale" - NF C13-100

Disjoncteur double sectionnement		Délais de livraison : 6 sem.			D2S
référence	D2S droite - arrivée(s) réseau sur la gauche	RM63DD2SC4A1W01	RM63DD2SC4A1W02	RM63DD2SC4A1W03	
	D2S gauche - arrivée(s) réseau sur la droite	RM63DD2SC4A1W04	RM63DD2SC4A1W05	RM63DD2SC4A1W06	
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaire : 400A 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre amont 1 disjoncteur de calibre 400A à commande CI2 manuelle 1 jeu de contacts auxiliaires :2O+1F/Disj 1 déclencheur d'ouverture MN à manque de tension 48Vcc 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre aval 1 interverrouillage type R50 1 jeu de contacts auxiliaires : 2O+2F/interrupteur & 10+1F/smalt 	■	■	■	
	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de transformateurs de courant "comptage" <ul style="list-style-type: none"> 100-200A /5A 5VA classe 0,2 S 200-400A /5A 5VA classe 0,2 S 	■	■		■
	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de transformateurs de courant "protection" <ul style="list-style-type: none"> 100-200A /1A 1VA 5P30 - 2VA 5P30 200-400A /1A 1VA 5P30 - 2VA 5P30 	■	■		■
	<ul style="list-style-type: none"> 1 coffret basse tension intégrant : <ul style="list-style-type: none"> - 1 relais de protection Sepam S48 E13 C13.100 (Régime NI ou NC) - alim. 48 Vcc - 1 ensemble de connecteurs pour Sepam : [CCA620], [CCA630] & [CCA626] - 1 module 10 entrées / 4 sorties logiques [MES114] - 1 tore CSH30 - 3 boîtiers essais : intensité, tension, polarité - 1 disjoncteur BT C60H-DC + contacts auxiliaires OF 	■			
	<ul style="list-style-type: none"> 1 kit d'association inter-modules pour module fonctionnel D2S 	■			
	<ul style="list-style-type: none"> 1 levier de manœuvre court standard RM6 	■			
	<ul style="list-style-type: none"> 1 levier de manœuvre spécifique à la D2S 	■			
largeur (mm)		1532			

Modules pour poste de livraison HTA à comptage HTA & distribution interne

Délais de livraison : 6 semaines

Nota : les leviers de manœuvres ne sont pas fournis avec les modules fonctionnels NF C 13-200 de type DE-xx

Modules multifonctions

"Arrivée / départ réseau interne client et protection transformateur HTA" - NF C13-200

2 fonctions Interrupteurs et interrupteurs-fusibles (I+Q)		NE-QI	DE-IQ	DE-QI
extensibilité	non	■		
	à gauche et à droite		■	■
nombre de fonctions	interrupteur (I)	1	1	1
	interrupteurs-fusibles (Q)	1	1	1
références		RM62NQIC6A4W01	RM62DIQIC6A4W01	RM62DQIC6A4W01
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires 630A 	■		
fonction	<ul style="list-style-type: none"> 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 630A à coupure et isolation dans le SF6 			
interrupteur	<ul style="list-style-type: none"> 1 commande CIT manuelle motorisée 48 Vcc 	■	■	■
	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de contacts auxiliaires : 2O+2F/inter et 1OF/smalt 3 indicateurs de présence tension 1 compartiment à câbles et porte amovible avec interverrouillage Smalt & interrupteur 1 verrouillage de boucle par serrure type R2 à clé tubulaire 3 traversées embrochables fixes 630 A pour connecteurs séparables en T (CST) type C et câbles unipolaires (maxi. 240 mm²) 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240mm² 	■		
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200A 	■		
fonction	<ul style="list-style-type: none"> 1 commande CI1 manuelle 			
interrupteur-fusible	<ul style="list-style-type: none"> 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220 Vca 50 Hz 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur 3 puits fusibles étanches pour fusibles DIN L 442 mm type Fusarc 1 contact fusion fusible 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire 3 indicateurs de présence de tension (VPIS) 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250 A et câbles unipolaires ≤ 95 mm² 			
	<ul style="list-style-type: none"> 1 kit d'association inter-modules 		■	■
	<ul style="list-style-type: none"> 1 levier de manœuvre court 	■		
largeur (mm)		829	1052	1052

3 fonctions Interrupteurs et interrupteurs-fusibles (2I+Q ou I + 2Q)		NE-IQI	RE-IIQ	LE-QII
extensibilité	non	■		
	à droite		■	
	à gauche			■
	à gauche et à droite			
nombre de fonctions	interrupteur (I)	2	2	2
	interrupteurs-fusibles (Q)	1	1	1
références		RM63NIQIC6A4W01	RM63RIIQIC6A4W01	RM63LQIIC6A4W01
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de barres tripolaires 630 A 	■		
fonction	<ul style="list-style-type: none"> 1 inter.-sectionneur et sectionneur de terre, 630 A à coupure et isolation dans le SF6 			
interrupteur	<ul style="list-style-type: none"> 1 commande CIT manuelle motorisée 48 Vcc 	■		
	<ul style="list-style-type: none"> 1 jeu de contacts auxiliaires : 2O+2F/inter et 1OF/smalt 3 Indicateurs de présence tension 1 compartiment à câbles et porte amovible avec interverrouillage Smalt & Interrupteur 1 verrouillage de boucle par serrure type R2 à clé tubulaire 3 traversées embrochables fixes 630 A pour connecteurs séparables en T (CST) type C et câbles unipolaires (maxi. 240 mm²) 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240 mm² 	■		
composition	<ul style="list-style-type: none"> 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A 	■		
fonction	<ul style="list-style-type: none"> 1 commande CI1 manuelle 			
interrupteur-fusible	<ul style="list-style-type: none"> 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220 Vca 50 Hz 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur 3 puits fusibles étanches pour fusibles DIN L=442mm type Fusarc 1 contact Fusion Fusible 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire 3 indicateurs de présence de tension (VPIS) 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250A et câbles unipolaires ≤ 95mm² 			
	<ul style="list-style-type: none"> 1 kit d'association inter-modules 		■	■
	<ul style="list-style-type: none"> 1 levier de manœuvre court 	■		
largeur (mm)		1186	1532	1532

4 fonctions Interrupteurs et interrupteurs-fusibles (2I+2Q)		NE-QIQI
extensibilité	non	■
nombre de fonction	interrupteur (I)	2
	interrupteurs-fusibles (Q)	2
références		RM64N2QIC6A4W01
composition fonction interrupteur	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Jeu de barres tripolaires 630A • 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 630A à coupure et isolation dans le SF6 • 1 commande CIT manuelle • 1 jeu de contacts auxiliaires : 2O+2F/inter et 1OF/smalt • 3 indicateurs de présence tension • 1 compartiment à câbles et porte amovible avec interverrouillage Smalt & interrupteur • 1 verrouillage de boucle par serrure type R2 à clé tubulaire • 3 traversées embrochables fixes 630 A pour connecteurs séparables en T (CST) type C et câbles unipolaires (maxi. 240 mm²) • 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240mm² 	■
composition fonction interrupteur-fusible	<ul style="list-style-type: none"> • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A • 1 commande CI1 manuelle • 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220 Vca 50 Hz • 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur • 3 puits fusibles étanches pour fusibles DIN L = 442 mm typeFusarc • 1 contact fusion fusible • 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont • 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire • 3 indicateurs de présence de tension (VPIS) • 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250 A et câbles unipolaires ≤ 95 mm² 	■
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kit d'association inter-modules • 1 levier de manœuvre court 	■
largeur (mm)		1619

DE-IQI	DE-IIQ	DE-QII	DE-IQQ	DE-QQI
■	■	■	■	■
2	2	2	1	1
1	1	1	2	2
RM63DIQIC6A4W01	RM63DIQIC6A4W02	RM63DIIQC6A4W01	RM63DQIIC6A4W01	RM63DIQQC6A4W01
■				
■	■	■	■	■
■				
■				
■				
■				
1186	1532	1532	1532	1532

Délais de livraison : 3 semaines

Nota : les leviers de manœuvres ne sont pas fournis avec les UF NF C 13-200

Modules "Arrivées / départs réseau interne client" - NF C13-200

Interrupteurs (I)	DE-I	RE-II	DE-II
extensibilité à droite		■	
à gauche et à droite	■		■
nombre de fonctions interrupteur (I)	1	2	2
références	RM61DIC6A4W01	RM62RIIC6A4W01	RM62DIIC6A4W01
composition <ul style="list-style-type: none"> • 1 Jeu de barres tripolaires 630A • 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 630A à coupure et isolation dans le SF6 • 1 Commande CIT manuelle • 1 jeu de contacts auxiliaires : 2O+2F/inter et 1OF/smalt • 3 Indicateurs de présence tension • 1 compartiment à câbles et porte amovible avec interverrouillage Smalt & Interrupteur • 1 verrouillage de boucle par serrure type R2 à clé tubulaire • 3 traversées embrochables fixes 630A pour connecteurs séparables en T (CST) type C et câbles unipolaires (maxi. 240 mm²) • 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 240 mm² • 1 kit d'association inter-modules 	■		■
largeur (mm)	472	829	1052

Modules "Protections transformateurs HTA" - NF C13-200

Interrupteurs-fusibles (Q)	DE-Q	DE-QQ	DE-QQQ
extensibilité à gauche et à droite	■	■	■
nombre de fonctions interrupteur-fusibles combinés (Q)	1	2	3
références	RM61DQC6A4W01	RM62DQQC6A4W01	RM63DQQQC6A4W01
composition <ul style="list-style-type: none"> • 1 Jeux de barres tripolaire 630 A • 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200 A • 1 commande C11 manuelle • 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220 Vca - 50 Hz • 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur • 3 puits fusibles étanches pour fusibles DIN L=442mm type Fusarc • 1 contact fusion fusible • 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont • 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire • 3 indicateurs de présence de tension (VPIS) • 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A - 250 A et câbles unipolaires ≤ 95 mm² • 1 kit d'association inter-modules • 1 levier de manœuvre très long 	■	■	■
largeur (mm)	472	1052	1532

Disjoncteurs 200A (D)	DE-D	DE-DD
extensibilité à gauche et à droite	■	■
nombre de fonction disjoncteurs (D)	1	2
références	RM61DDC6A4W01	RM62DDDC6A4W01
composition <ul style="list-style-type: none"> • 1 jeu de barres tripolaire 630A • 1 disjoncteur 200 A avec commande C11 manuelle • 1 déclencheur d'ouverture à émission de tension MX 220Vca • 1 jeu de contacts auxiliaires comprenant : 2O+2F/disjoncteur & 1O+1F/smalt • 1 sectionneur de terre • 1 relais de protection autonome VIP45 • 3 transformateurs de courant - tores - type Cua - 200A • 3 indicateurs de présence de tension (VPIS) • 1 compartiment à câbles standard et porte amovible avec interverrouillage Smalt & disjoncteur • 1 verrouillage HT/BT/transfo type R8 - à clé - tubulaire • 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre (CSE) - type A - 250 A • 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires ≤ 95mm² • 1 kit d'association inter-modules 	■	
largeur (mm)	1052	1532

Offre référencée

Accessoires

Délais de livraison : 3 semaines

Pour modules fonctionnels

Jeux de 3 fusibles avec percuteur		
format UTE type Solefuse 24 kV	6,3 A	RM600ACC0000001
	16 A	RM600ACC0000002
	31,5 A	RM600ACC0000003
	43 A	RM600ACC0000004
format DIN type Fusarc 24 kV	63 A	RM600ACC0000005
	10 A	RM600ACC0000023
	16 A	RM600ACC0000024
	20 A	RM600ACC0000025
	25 A	RM600ACC0000026
	31,5 A	RM600ACC0000027
	40 A	RM600ACC0000028
	50 A	RM600ACC0000029
râtelier 6 fusibles	63 A	RM600ACC0000030
	80 A	RM600ACC0000031
	100 A	RM600ACC0000032
		RM600ACC0000036

Leviers de manœuvre		
1 levier	court	RM600ACC0000043
	long	RM600ACC0000044
	très long	RM600ACC0000045

Accessoires d'extension	
1 kit d'association pour module 1 fonction	RM600ACC0000021

Prestations	
schéma unifilaire du tableau HTA (formats PDF et DWG) personnalisé (nom du poste et nom du client)	nous consulter

Liaisons HTA				
pour le raccordement d'un transformateur HTA/BT à une fonction HTA de type RM6 (Q ou D) 3 câbles unipolaire 50mm ² Alu NF C33-223				
long.	extrémités	sertissage	références	
	CSE / CSD	1 côté / 2 côtés		
	E / EUIC			
8 m	■	■	RM600ACC0000015	
	■	■	RM600ACC0000017	
10 m	■	■	RM600ACC0000019	
		■	RM600ACC0000016	
	■	■	RM600ACC0000020	
		■	RM600ACC0000018	

Socles de surélévation			
type de module	dimensions (mm)		références
	L	H	
IQI - NF C 13-100	1186	260	RM630ACC0001001
		520	RM630ACC0001002
1 fonction	I et Q	472	RM600ACC0000034
	D et B	572	RM600ACC0000035
	T	472	RM600ACC0000036
2 fonctions	829		RM600ACC0000037
	1052		RM600ACC0000038
3 fonctions	1186		RM600ACC0000039
3 fonctions et D2S	1532		RM600ACC0000040
4 fonctions	1619		RM600ACC0000041

Pour poste

Kits détecteur de défaut		
	RM600ACC0000013	RM600ACC0000014
• 1 détecteur de défaut (alimentation 220 Vca + batterie lithium)	ampéremétrique type Flair 579 directionnel type Flair 578	■
• 3 tores phase ouvrants SCTR 500/1 étanches		■
• 1 câble de liaison tores, L = 7 m		■
• 1 dispositif de raccordement de l'entrée mesure tension (PPACS) pour connecteurs séparables sur traversées embrochables d'un transformateur HTA/BT		■
• 1 câble de liaison PPACS avec connecteurs harking (L=12m)		■
• 1 boîtier voyant de signalisation standard (BVE) vert/rouge pour montage extérieur		■

Équipement pour téléconduite de réseau

composition :

- 1 coffret Easergy ITI-PASA 2 voies avec détection de défaut ampéremétrique / directionnelle conforme à la spécification Enedis HN 64-S-44 version F, en acier inoxydable (dimensions HxLxP : 660 x 220 x 350 mm) équipé de :
 - 2 cartes mesure / détection de défaut
 - 1 carte mesure de tension
 - 1 modem
 - 1 batterie 12 V 38 Ah pour l'alimentation secourue
 - 2 connecteurs pour la liaison avec les cdes électriques des interrupteurs HTA arrivées réseau
- 2 jeux de 3 tores phases ouvrants 500/1
- 2 câbles de liaison tores L = 10 m

type de modem	LS (Paris)	RM600ACC0000010
	RTC	RM600ACC0000011
	radio	RM600ACC0000009
option	1 prise de potentiel amovible pour connecteur séparable (PPACS) avec câble de liaison tension de 10 m (raccordement sur coffret ITI)	RM600ACC0000012

Lots accessoires de sécurité pour poste

	NF C 13-100 à comptage BT	NF C 13-100 / 13-200
	RM600ACC0000008	RM600ACC0000046
• 1 perche de sauvetage 45 kV	■	■
• 1 affiche soins aux électrisés 210 x 297 mm Alu AF 20B		
• 1 pancarte d'avertissement et d'identification PR10 Alu pour porte de poste (modèle crantée)		
• 1 plaquette additionnelle nom de poste PR1 en aluminium (modèle crantée)		
• 1 tabouret isolant normalisé "intérieur" 24 kV		
• 1 bloc d'éclairage de secours portable		
• 1 extincteur à poudre 5 kg		
• 1 perche vérification absence tension 5 à 36 kV de secours (piezo électrique)		■
• 1 coffret à fenêtre pour gants isolants		
• 1 paire de gants isolants 24 KV classe 3		

Autres accessoires

source auxiliaire 48 Vcc en coffret, conforme à la NF C 13-100, intégrant :	RM600ACC0000042
• 1 alimentation et chargeur de batterie type PS100	
- courant de pointe pour réarmement disjoncteur : 17 A	
- puissance : 300 W (1 mn) avec batterie	
- alimentation : 220 Vca - tension de sortie : 48 Vcc	
• 1 batterie plomb étanche 24 Ah	
• 1 disjoncteur BT iC60N 2P 3 A	
râtelier 6 fusibles	RM600ACC0000006
comparateur de phases RM6	RM600ACC0000007

Chapitre D



Tableau HTA : protection et contrôle-commande

Relais de protection

Panorama	D2
VIP	D4
Sepam	D6
MiCOM	D12
Easergy	D14

Protection Arc Flash

VAMP 121, 125 et 321	D20
----------------------------	-----

Détecteurs de défaut

Présentation.....	D22
Flair 5x8, Flair 5x9.....	D23
Flair 21D, 22D, 23D et 23DM	D24

Autres fonctions et accessoires

Relais de détection de tension, VD23	D26
Ampèremètre.....	D28
Centrales de mesure triphasée	D29
Analyseurs de réseau triphasé.....	D30
Alimentation de secours PS100 conforme à la norme NF C 13-100.....	D32

Système de téléconduite de réseau

Panorama	D34
Coffrets ITI.....	D36
Coffrets Easergy T200 I.....	D37
Easergy T200 S pour cellule NSM SM6	D38
Easergy T300	D42

Système de reconfiguration de boucles







EcoStruxure Substation Operation (PACiS)	D44
--	-----

Relais de protection

Panorama

• Les relais de protection fournissent une protection de réseau pour chaque application :

- sous-stations (de type arrivée ou départ),
- transformateurs,
- moteurs,
- générateurs,
- barres,
- condensateurs.

		VIP	MiCOM Px10	Sepam série 20	Sepam série 40	Sepam série 60	Sepam série 80	
								
protection	courant	■ capteurs spécifiques	■ 1 ou 5A	■ courant 1 ou 5A ou tension	■ 1 ou 5A	■ 1 ou 5A ou LPCT	■ 1 ou 5A ou LPCT	
	tension				■		■	
	phase et terre	■	■	■	■	■	■	
	directionnel				■	■	■	
	synchro-check					■	■	
	différentiel						■	
	différentiel de ligne							
	différentiel de distance							
	différentiel jeu de barres							
affichage	IHM standard	■	■	■	■	■	■	
	IHM déportée				■	■	■	
	IHM avec synoptique					■	■	
alimentation	autonome	■	■					
	auxiliaire		■	■	■	■	■	
	double		■					
autres caractéristiques		capteurs de courant type Cuar / Cubr	-	-	-	cartouche S/W amovible	cartouche S/W amovible	
entrées / sorties (jusqu'à)		1 / 3	6 / 6	10 / 8	10 / 8	28 / 16	42 / 23	
capteur de température		-	-	8	8 à 16	8 à 16	8 à 16	
protocole de communication	Modbus	RTU	■	■	■	■	■	
		série						
	CEI 61850	Ethernet (TCP/IP)				■	■	■
		édition 1 & 2						
		sans GOOSE				■		
		GOOSE standard					■	
		GOOSE perso.						■
	CEI 60870-5	-103		■	■	■	■	
		-101 & 103						
	DNP3	série			■	■	■	■
		sur Ethernet						
		Ethernet IP						
		DeviceNet						
		Profibus DP						
		SPABus						
	RSTP ⁽¹⁾					■	■	
	RSTP / SHP / DHP ⁽¹⁾							
	redondance (RSTP/PRP)							
équations logiques		-	-	-	équations logiques complètes	équations logiques complètes	logique de contrôle par le schéma échelle	
caractéristiques de sécurité		-	-	-	-	CEI 61508-SIL2	CEI 61508 - SIL2	
normes		CEI	CEI et normes locales (GOST...)	CEI et normes locales (UL, CSA, GOST...)	CEI et normes locales (UL, CSA, GOST...)	CEI et normes locales (UL, CSA, GOST...)	CEI et normes locales (UL, CSA, GOST...)	

(1) Ethernet high availability communication.

Relais de protection VIP

Les VIP 40, 45 et 400 sont des relais auto-alimentés dont l'énergie est fournie par les TC, aucune alimentation auxiliaire n'est requise pour leur fonctionnement.

Le VIP 410 est un relais à double alimentation : l'une auto-alimentée par les TC et l'autre avec une source auxiliaire CA ou CC permettant l'utilisation d'autres fonctions.

Applications

- Protection des transformateurs HTA/BT :
 - courbe de déclenchement de la protection à maximum de courant phase dédiée à la protection des transformateurs HTA/BT,
 - protection à temps constant contre les défauts terre.
- Protection contre les surcharges thermiques (VIP 400 et 410 uniquement).
- Mesure du courant phase et des maximètres de courant phase.

Points forts de l'offre

- Solution complète prétestée qui élimine la sélection complexe de TC.
- Respecte la norme CEI 60255 des relais de protection moyenne tension.
- Aucun besoin d'un PC ou d'outils spécifiques pour le paramétrage ou la mise en service.
- Auto-alimenté par des TC double cœur Cuar/Cubr.
- Environnement : - 40 °C / + 70 °C.
- Test avec le module batterie de poche.

Cet accessoire peut être connecté sur la face avant du relais du VIP pour alimenter le relais dans le cadre d'un test rapide même lorsque le relais n'est pas alimenté. Ce module permet également de tester le disjoncteur.

Face avant et paramétrage

- Mesures du courant affichées sur un écran LCD à 3 chiffres.
- Réglages avec 3 commutateurs (I>, I0>, to>) protégés par un couvercle à plomber.
- Indication de déclenchement alimentée par une batterie intégrée avec réinitialisation par bouton-poussoir ou automatique.

Spécificités du VIP410

relais de protection à double alimentation

- L'alimentation auxiliaire CA ou CC permet l'utilisation d'autres fonctions non auto-alimentées :
 - protection sensible contre les défauts terre,
 - entrée de déclenchement externe,
 - désensibilisation de la protection à maximum de courant phase et terre (cold load pick-up),
 - communication (port Modbus RS485),
 - signalisation.
- En cas de panne de l'alimentation auxiliaire au cours d'un court-circuit MT, les fonctions de protection sont maintenues.
- Le VIP peut communiquer avec les DMS et les RTU :
 - alarmes à distance,
 - événements horodatés,
 - mesures du courant,
 - historique de charge,
 - courants coupés.



VIP	40	45	400	410
fonctions de protection				
protection à maximum de courant phase (code ANSI : 50-51)	■	■	■	■
protection à maximum de courant terre		■	■	■
protection image thermique (code ANSI : 49)			■	■
désensibilisation de la protection à maximum de courant phase et terre (cold load pick-up)				■
fonctions de mesure				
mesure des courants phases	■	■	■	■
mesure du courant terre		■	■	■
maximètres des courants phases	■	■	■	■
historique de charge - temps cumulé				■
fonctions de contrôle et de suivi				
déclenchement disjoncteur		Mitop	Mitop	Mitop
surveillance du circuit de déclenchement (Code ANSI : 74TC)	■	■	■	■
événements horodatés (local sur l'afficheur - 5 derniers déclenchements)			■	■
courants de coupure cumulés, nombre d'ordres de déclenchement				■
courants coupés (nombre de déclenchements phase et terre)			■	■
port série de communication Modbus RS485				■
entrée de déclenchement externe				1
sorties logiques à relais personnalisable				3
chien de garde				Modbus
alimentation				
type d'alimentation	auto-alimenté ou auxiliaire	Auto	Auto	Auto
intensité minimale des courants triphasés pour activer le VIP		4 A	4 A	7 A ⁽²⁾

(1) La protection est auto-alimentée. L'alimentation extérieure est utilisée seulement pour la communication et la protection contre les défauts terre très sensibles.

(2) 14 A avec disjoncteur 630 A.

Choix du réglage de courant nominal de protection pour VIP 40 et VIP 45

tension de service (kV)	puissance du transformateur (kVA)															
	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
3	10	20	36	55	80	140	170	200								
5.5	6	12	18	28	45	68	90	115	140	170						
6.6	5	10	15	22	36	56	70	90	115	140	200					
10	5 ⁽¹⁾	8	10	15	25	37	55	68	80	115	140	170	200			
11	5 ⁽¹⁾	6	10	15	22	36	45	55	68	90	115	140	170			
13.8	5 ⁽¹⁾	5	8	12	18	28	36	45	55	68	90	115	140	170		
15	5 ⁽¹⁾	5	8	10	18	25	36	45	55	68	80	115	140	170	200	
20	5 ⁽¹⁾	5 ⁽¹⁾	6	8	12	20	25	30	37	55	68	80	115	140	170	200

(1) Protection courant court-circuit, pas de protection en courant de surcharge

Capteurs à sensibilité élevée

Système de protection intégré VIP

Le système de protection intégré VIP est constitué :

- de capteurs de courant dédiés (Cuar/Cubr),
- d'une unité de traitement (VIP),
- d'un actionneur (Mitop).

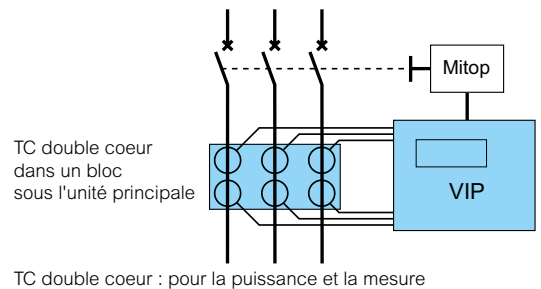
Ils sont conçus pour fournir ensemble le meilleur niveau de fiabilité et de sensibilité de 0,2 A à 20 In pour VIP 400, VIP 410 et de 5 A à 20 In pour VIP 40 et VIP 45.

Capteurs de courant Cuar/Cubr

- Les capteurs sont composés d'un bloc de trois TC avec des tensions nominales et d'isolation de 0,72 kV/3 kV - 1 mn, fournissant à la fois des données de mesure et de puissance.
- Le capteur de mesure est basé sur la technologie LPCT (transformateur de courant de faible puissance) garantissant une excellente précision :
 - 5P30 pour la protection,
 - classe 1 pour la mesure.
- La bobine d'alimentation garantit une auto-alimentation calibrée du relais même pour des courants de quelques ampères seulement :
 - par exemple, 7 A suffisent pour le fonctionnement du VIP 400 avec un disjoncteur de 200 A, jusqu'à son niveau de saturation,
 - par exemple, 4 A permettent le fonctionnement du VIP 40 jusqu'à son niveau de saturation.
- En option, le VIP 410 peut être associé avec un transformateur de courant de défauts terre (TC homopolaire unique) dédié à la protection contre les défauts terre sensibles avec un seuil bas inférieur à 0,2 A.

Actionneur Mitop

- L'actionneur est une bobine de déclenchement de faible puissance conçue spécialement pour fonctionner avec les capteurs et l'unité de traitement en utilisant un minimum d'énergie.
- L'intégrité du circuit Mitop est supervisée de manière continue (fonction Trip Circuit Supervision - supervision du circuit de déclenchement).



Relais de protection

Sepam

- Avec les relais de protection Sepam multifonctionnels, vous mesurez, gérez, analysez et diagnostiquez l'ensemble des applications d'une installation. La modularité de la gamme vous permet de trouver facilement le relais qui correspond exactement à vos besoins.
- En effet, la gamme Sepam est structurée pour des applications types (sous-station, transformateur, générateur, condensateur, jeu de barres et moteur) avec les différentes fonctions nécessaires.

Facile à installer

- Appareil de base léger et compact.
- Des modules optionnels à installer sur rail DIN, raccordés avec des câbles préfabriqués.
- Logiciel convivial et puissant pour le paramétrage PC des valeurs et des protections afin d'utiliser toutes les possibilités de Sepam.

Flexibilité et évolutivité

- Des modules optionnels permettent de faire évoluer votre installation.
- Simple à raccorder et à mettre en service par la procédure de paramétrage.

Sepam série 20



protection	courant	■	■		
	tension			■	■
	fréquence			■	■
	spécifiques		défaillance du disjoncteur		déconnexion par taux de changement de fréquence
applications	départ / arrivée	S20	S24		
	jeu de barre			B21	B22
	transformateur	T20	T24		
	moteur	M20			
	générateur				

Pour les applications usuelles

Description

- affichage graphique de type bitmap sur écran LCD rétro-éclairé
- 16 types de courbe de déclenchement à temps dépendant pour la protection maximum de courant
- configuration facile par logiciel
- conservation de 2 enregistrements d'oscilloperturbographie d'une durée de 86 périodes, de données concernant les derniers déclenchements et de 64 alarmes horodatées
- autotests et diagnostic
- large plage d'entrée pour la tension d'alimentation (CA/CC)
- fonction défaillance disjoncteur pour le S24 et le T24

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 0 à 10
- sorties logiques : 4 à 8
- sonde de température : 0 à 8
- ports de communication : 1 à 2
- protocole CEI61850 : oui
- redondance : non
- message goose : non

Sepam série 40



protection	courant	■	■	■
	tension	■	■	■
	fréquence	■	■	■
	spécifiques		directionnel à la terre	directionnel à la terre et surintensité phase
applications	départ / arrivée	S40	S41 S43	S42
	jeu de barre			
	transformateur	T40		T42
	moteur		M41	
	générateur	G40		

Pour les applications exigeantes

Description

- boîtier compact aux dimensions standardisées (profondeur < 10 cm)
- protection à maximum de courant directionnelle pour 2 arrivées, des disjoncteurs de couplage ou des réseaux en boucle fermée
- entrées courant et tension
- logiciel de paramétrage avec saisie assistée d'équations logiques booléennes
- surveillance du circuit de déclenchement et des TC/TP
- enregistrements d'oscilloperturbographie d'une durée de 16 secondes paramétrables pour captures multiples, historique détaillé des 5 derniers déclenchements et conservation des 200 dernières alarmes horodatées
- 16 entrées sonde de température

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 0 à 10
- sorties logiques : 4 à 8
- sonde de température : 0 à 16
- ports de communication : 1 à 2
- protocole CEI61850 : oui
- redondance : oui
- message goose : non

Sepam série 48



poste de livraison	sans génération		avec génération						
type de protection	NF C 13-100	■	■						
	découplage UTE C15-400		■					■	
régime de neutre	neutre impédant ou limité (NI)	neutre compensé (NC)	neutre impédant ou limité (NI)		neutre compensé (NC)		-		
protection de découplage			H1 à H5 et F1	F2 et F3	H1 à H5 et F1	F2 et F3	H1 à H5 et F1	B1 et B2	F2 à F3
type de relais Sepam 48	E12 E13 (1)	E13	E22 E23 (1)	E32 E33 (1)	E23	E33	E14	E15	E16

Pour la protection NF C 13-100 des postes de livraison en régime de neutre compensé et impédant et découplage

Description

- la famille d'unités de protection et de mesures Sepam série 48 est destinée à assurer 2 niveaux de protection en HTA :
 - contre les défauts dans les installations HTA clients : protection générale des postes de livraison suivant la norme NF C 13-100
 - contre les défauts du réseau HTA ERDF : protection de découplage selon UTE C15-400 qui permet de découpler les sources de production du réseau (évite d'alimenter le défaut par l'aval)
- la famille Sepam série 48 se compose de solutions simples et performantes, adaptées aux applications exigeantes nécessitant la mesure des courants et des tensions
- conforme aux normes NF C 13-100 et spécification ERDF HN51-07-713.

Caractéristiques communes

- avec alimentation auxiliaire
- entrées logiques : 10 (option)
- sorties logiques : 4 + 4 (option)
- sorties analogiques : 1 (option)
- ports de communication : 1 (option)

(1) À prévoir si le régime de neutre doit évoluer vers le NC

Relais de protection

Sepam

Sepam série 60



protection	courant	■	■	■
	tension	■	■	■
	fréquence	■	■	■
	spécifiques		directionnelle	découplage par dérivée de fréquence
applications	sous-station	S60		S62
	jeu de barre			
	transformateur	T60		T62
	moteur		M61	
	générateur	G60		G62
	Capacitor	C60		

Pour les applications exigeantes

Description

- protection à maximum de courant directionnelle pour 2 arrivées, des disjoncteurs de couplage ou des réseaux en boucle fermée
- entrées courant et tension
- logiciel de paramétrage avec saisie assistée d'équations logiques booléennes
- surveillance du circuit de déclenchement et des TC/TP
- enregistrements d'oscilloperturbographie d'une durée de 16 secondes paramétrables pour captures multiples, historique détaillé des 5 derniers déclenchements et conservation des 200 dernières alarmes horodatées
- l'écran synoptique (disponible en option) permet l'affichage de diagrammes unifilaires ainsi que celui vectoriel des composantes fondamentales de courants et de tension
- sauvegarde par pile standard des événements ainsi que des captures d'onde (oscilloperturbographie)
- module de contrôle de synchronisme disponible

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 0 à 28
- sorties logiques : 4 à 16
- sonde de température : 0 à 16
- ports de communication : 1 à 2
- protocole CEI61850 : oui
- redondance : oui
- message goose : oui

Sepam série 80



protection	courant	■	■	■	■	■	■	■	
	tension	■	■	■	■	■	■	■	
	fréquence	■	■	■	■	■	■	■	
	spécifiques		directionnelle de terre	directionnelle de phase et terre	découplage par dérivée de fréquence	différentielle transformateur ou groupe bloc	différentielle machine	protection tension et fréquence de jeux de barres	déséquilibre gradins de condensateurs
applications	sous-station	S80	S81	S82	S84				
	jeu de barre	B80						B83	
	transformateur		T81	T82		T87			
	moteur		M81			M88	M87		
	générateur			G82		G88	G87		
	Capacitor								C86

Pour les applications critiques et personnalisées

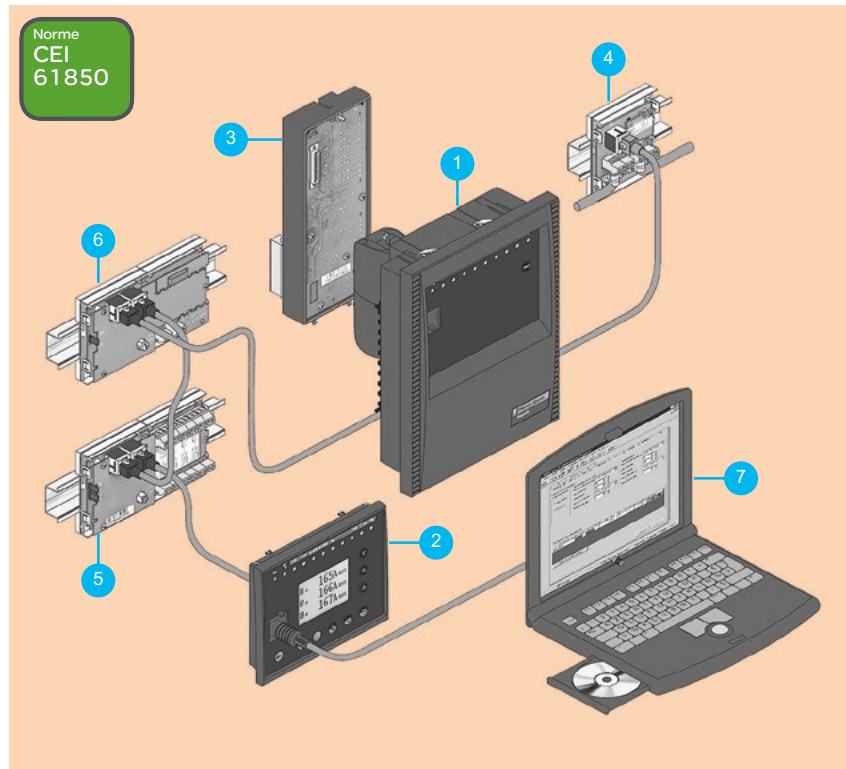
Description

- dimensions standardisées pour une protection optimale des applications de type sous-station (arrivées et départs), transformateur, moteur, générateur, jeu de barres, condensateur
- protection différentielle des transformateurs et des groupes blocs
- protection différentielle des moteurs et des générateurs
- protection des arrivées, des disjoncteurs de couplage et des départs critiques
- capacités étendues d'adaptation par équations logiques
- assistance graphique intégrée au logiciel de paramétrage
- pile pour conservation des données historiques et des enregistrements d'oscilloperturbographie
- interface Homme-Machine synoptique (en option) avec représentation graphique de l'état de l'appareillage animée en temps réel et les mesures souhaitées du courant, de la tension ou de la puissance

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 0 à 42
- sorties logiques : 5 à 23
- sonde de température : 0 à 16
- ports de communication : 2 à 4
- protocole CEI61850 : oui
- redondance : oui
- message goose : oui

Les modules optionnels de la gamme Sepam



Relais de protection et ses modules optionnels		Sepam série					
		20	40	48	60	80	
1	unité de base avec différents types d'Interfaces Homme/Machine (IHM)	IHM de base (sans écran)	■	■		■	■
		IHM avancée avec écran LCD graphique	■	■	■	■	■
		IHM synoptique intégré				■	■
2	IHM avancée déportée (DSM 303)	■	■		■	■	
3	entrées logiques et sorties à relais	sorties sur l'unité de base	4	4	4	4	5
		entrées sur l'unité de base	0	0	0	0	0
		module d'extension optionnel 10E / 4S (MES114)	1	1	1	0	0
		14E / 6S (MES120)	0	0	0	2	3
4	port(s) de communication	nombre de ports de communication	1	1	1	1	2
		raccordement à 1 ou 2 réseaux S-LAN et/ou E-LAN	■	■		■	■
		protocoles de communication Modbus, Modbus TCP/IP, CEI 60870-5-103, DNP3 et CEI 61850	■	■	■	■	■
		réseau RS 485 (2 ou 4 fils) ou fibre optique	■	■	■	■	■
5	sondes de températures	Pt100, Ni100 ou Ni120 (MET 148-2)	8	8		16	16
6	sortie analogique	0-10 mA, 4-20 mA ou 0-20 mA (MSA141)	1	1	1	1	1
7	outil logiciel	paramétrage du Sepam, réglage des protections	■	■	■	■	■
		personnalisation des fonctions de commande (éditeur d'équations logiques)		■	■	■	■
		récupération et visualisation des enregistrements d'oscillographie	■	■	■	■	■
		exploitation locale ou à distance par le réseau E-LAN	■	■		■	■
	module contrôle de synchronisme (MCS025)				■	■	

Applications standard



Sepam série 20

Applications exigeantes



Sepam série 40

Applications personnalisées



Sepam séries 60 et 80

Capteurs TLP130, TLP190, CLP2 pour unités de protection Sepam séries 20, 40, 60, 80

Les capteurs LPCT sont des capteurs de courant à sortie en tension (Low Power Current Transformer), conformes à la norme CEI 60044-8. Ces capteurs sont destinés à la mesure de courant de valeur assignée comprise entre 5 A et 630 A, de rapport 100 A / 22,5 mV.

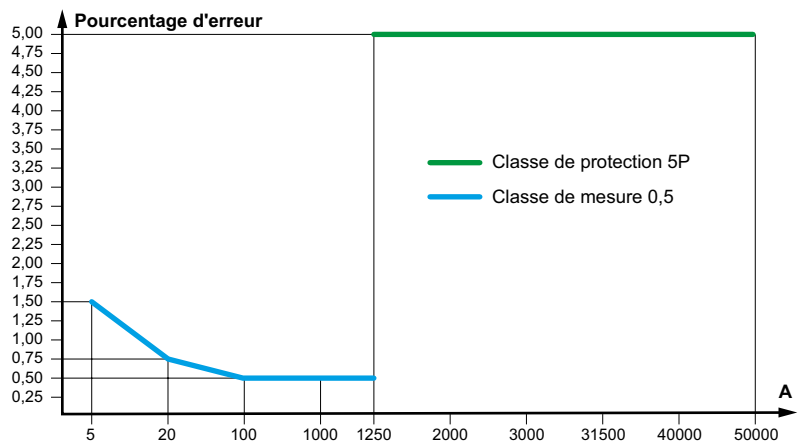
Les unités de protection Sepam séries 20, 40, 60 et 80 sont au cœur de la chaîne de protection LPCT.

Sepam séries 20, 40, 60 et 80 réalise les fonctions suivantes :

- acquisition des courants phase mesurés par les capteurs LPCT,
- exploitation de ces mesures par les fonctions de protection,
- déclenchement de l'appareil de coupure en cas de détection de défaut.

Avantages

- Chaîne de protection cohérente avec un seul et même capteur pour la mesure des courants phase de 5 à 630 A.
- Simplicité d'installation et de mise en œuvre :
 - installation des capteurs LPCT :
 - TLP130 et TLP190 sont installés autour du câble MT,
 - CLP2 est installé sur le circuit MT,
 - raccordement direct des LPCT sur Sepam séries 20, 40, 60 et 80,
 - accessoires disponibles pour tester la chaîne de protection LPCT par injection de courant secondaire.
- Gamme d'utilisation des LPCT :
 - La précision de mesure et de la fonction protection du LPCT est assurée jusqu'au courant de courte durée admissible, suivant la gamme d'utilisation des LPCT :
 - de 5 A à 1250 A en respectant la marge de tolérance imposée par la classe 0,5,
 - de 1250 A à 50 kA en respectant la marge de tolérance imposée par la classe 5P.



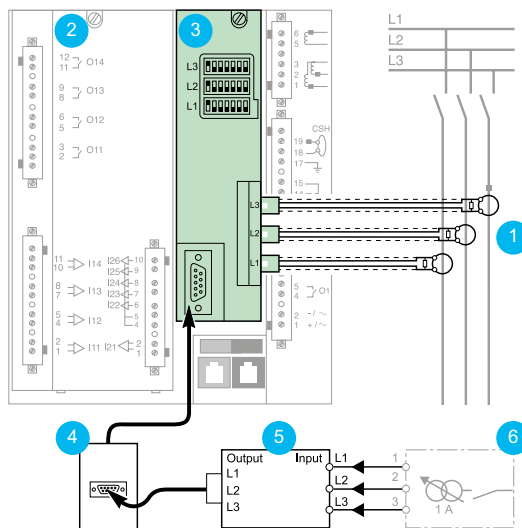
- Intégration fonctionnelle optimisée :
 - mesure des courants assignés de phase à partir de 25 A réglable par micro-interrupteur,
 - surveillance capteur LPCT assurée par Sepam séries 20, 40, 60 et 80 (détection de la perte d'une phase).

Raccordements

- 1 Capteur LPCT, équipé d'un câble blindé terminé par connecteur RJ45 pour raccordement direct sur la carte 3.
- 2 Unité de protection Sepam séries 20, 40, 60 et 80.
- 3 Carte interface d'adaptation de la tension délivrée par les capteurs LPCT, avec paramétrage du courant nominal par micro-interrupteurs :
 - carte CCA671 pour séries 60 et 80,
 - carte CCA670 pour séries 20 et 40.

Test et injection

- 4 Prise de test déportée CCA613, encastrée en face avant de la cellule, équipée d'un câble de 3 m à raccorder sur la prise de test du connecteur (sub-D9 broches).
- 5 Adaptateur d'injection ACE917, interface permettant le test de la chaîne de protection LPCT avec une boîte d'injection standard.
- 6 Boîte d'injection standard 1 A.



Relais de protection

MiCOM

- La gamme de protections MiCOM offre différents niveaux de fonctionnalité et d'options matérielles afin de répondre au mieux à vos besoins et de vous permettre de choisir la solution la plus économique pour votre application.
- La gamme des protections MiCOM permet d'avoir une large étendue de fonctions de protection, de contrôle-commande, de mesure, de surveillance et de communication.
- Par sa polyvalence, le matériel peut s'utiliser dans de nombreuses installations et le logiciel de gestion de relais (MiCOM S1 Studio) permet un paramétrage aisé de l'application.
- L'interface opérateur standard et conviviale commune à toute la gamme MiCOM s'adapte à tous les environnements, de la plus simple fonction d'affichage local sur écran à cristaux liquides avec interrogation par menus jusqu'au contrôle-commande de cellule le plus complexe avec synoptique.

MiCOM P10



Description

- ils répondent aux besoins élémentaires des bâtiments et petites installations industrielles avec un accent particulier sur la protection de surintensité et la protection moteur

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 8 maximum
- sorties logiques : 8 maximum
- équations logiques : non
- ports de communication : USB en face avant et arrière
- protocole CEI61850 : non

protection	courant	■	■
	spécifiques	alimentation autonome / double	entrée vitesse
applications	sur-intensité	P111 P115 P116	
	moteur		P211

Easergy MiCOM P30



protection	courant	■	■	■	■	■	■
	tension	■	■	■	■	■	■
	fréquence	■	■	■	■	■	■
	spécifiques	boîtier compact	contrôle-commande et surveillance de cellule	logiques de télé-action	pour ligne ou câble à 2 extrémités	protection différentielle à retenue de courant	application ferrovière
applications	sur-intensité	P130C	P132 P139				P138
	différentiel de ligne	P530C			P532		
	distance	P430C		P433 P437 P439			P436 P438
	transformateur	P630C				P631 P632 P633 P634	P638

Description

- ils répondent aux besoins de protection des réseaux électriques et installations industrielles avec un accent particulier sur la commande de départ intégrée et fournissent des solutions de protection dédiées ferroviaire :
 - redondance selon la CEI 62439 avec le protocole PRP (protocole de redondance parallèle)
 - protection avec options de contrôle-commande au niveau cellule pour faciliter la conduite du départ
- fonctions de protection disponibles pour les réseaux à neutre isolé ou mis à la terre par bobine de Petersen :
- nombre d'entrées/sorties modulables en fonction des besoins

- de nombreuses options matérielles de communication sur port en face arrière disponibles avec de multiples protocoles configurables
- montage en saillie ou encastré (y compris l'option de l'IHM détachable) ou en boîtier compact
- schémas logiques entièrement programmables et touches de fonction

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 82 maximum
- sorties logiques : 48 maximum
- équations logiques : entièrement programmable
- ports de communication : port RS232 en face avant / 1 port arrière / 1 port arrière optique optionel
- protocole CEI61850 : oui édition 1
- cybersécurité : option disponible selon les modèles

Easergy MICOM P40



protection	courant	■	■	■	■	■	■	■	■
	tension	■	■	■	■	■	■	■	■
	fréquence	■	■	■	■	■	■	■	■
spécifiques	variation de fréquence		perte d'excitation, perte de synchronisme	protection défaut masse stator harmonique de rang 3	par injection basse fréquence	directionnelle de terre et contrôle de synchronisme	pour ligne ou câble à 2 ou 3 extrémités	protection différentielle à retenue de courant	différentielle jeu de barre haute et moyenne tension et défaillance disjoncteur
application	départ/arrivée	P141 P142 P143 P145							
	moteur		P241 P242 P243						
	générateur			P342 P343 P344	P345				
	différentielle de ligne						P54x		
	distance					P44X ⁽¹⁾	P54x ⁽¹⁾		
	transformateur							P642 P643 P645	
	jeux de barre								P741 P742 P743 P746
	tension, fréquence et auxiliaire	P341 P841							

Description

ils répondent à la majorité des besoins de protection des réseaux électriques et installations industrielles et offrent une grande diversité de fonctions de production :

- redondance selon la CEI 62439 avec les protocoles PRP (Parallel Redondancy Protocole) ou HSR (High availability Seamless Redondancy)
- deux adresses IP pour canaux Ethernet indépendants
- interopérabilité selon CEI 61850 édition 1 & édition 2
- sécurité opérationnelle assurée par la fonction RBAC (Role Base Access Control) selon la CEI 62351

schémas logiques entièrement programmables avec outil de configuration graphique

Caractéristiques communes

- entrées logiques : 64 maximum
- sorties logiques : 60 maximum
- équations logiques : entièrement programmable
- ports de communication : port RS232 en face avant / 1 port arrière / 1 port arrière optique optionnel
- protocole CEI 61850 : oui édition 1 & 2
- cybersécurité : option disponible selon les modèles

(1) Produit homologué HTB Rte

Relais de protection Easergy



Easergy P3 est une gamme complète de relais de protection numérique conçue pour les applications HTA telles que la protection des départs, des moteurs, des transformateurs et des générateurs.

Basé sur plus de 100 ans d'expérience en relais de protection, Easergy P3 bénéficie de la fiabilité des gammes historiques Sepam, MiCOM et Vamp. Il est disponible en deux modèles afin de mieux s'adapter à vos besoins :

- Easergy P3 Standard comprend plus de 40 fonctions de protection pour répondre aux applications les plus courantes,
- Easergy P3 Avancé inclut en plus des fonctions de protection avancées (protection différentielle de ligne, protection distance, protection Arc Flash) et une interface IHM détachable en option.

Easergy P3 a été conçu pour apporter un gain de temps à chaque étape du cycle de vie du produit.

Il propose une efficacité inégalée, une plus grande connectivité et une sécurité accrue afin de permettre aux installateurs et intégrateurs HTA un gain de temps au quotidien, tout en assurant la protection des équipements critiques et des personnes.

Vous bénéficierez ainsi des caractéristiques suivantes :

- simplicité dans le choix du modèle grâce à l'outil de sélection sur internet,
- commande en ligne facilitée par l'usage de notre plateforme EcoReal ⁽¹⁾,
- configuration et tests simplifiés grâce à notre nouvel outil logiciel eSetup Easergy Pro,
- modification rapide des paramètres sur le terrain avec le serveur Web intégré,
- livraison en moins de 7 jours pour les configurations standards,
- simplification de l'exploitation et de la maintenance grâce à l'application mobile EcoStruxure Power Device (nécessite une borne wifi sur le réseau du client),
- 9 protocoles de communication avec connectivité série et Ethernet,
- IEC 61850 et protocoles de redondance (RSTP, PRP),
- extension du nombre d'entrées et de sorties pour plus de possibilités,
- protection Arc Flash intégrée pour réduire les risques et les dommages à long terme sur les tableaux HTA,
- tests d'injection virtuelle intégrés pour accélérer la mise en service à l'aide d'eSetup Easergy Pro.

Easergy P3 est destiné à protéger les applications HTA dans les secteurs d'activités suivants :

- bâtiments tertiaires,
- industries diverses,
- distribution d'énergie,
- transport.

(1) Commande en ligne disponible uniquement pour les partenaires enregistrés.

Easergy P3		Standard			Avancé	
tension		-	P3U20	P3U30 avec protection de maximum de courant directionnel avec protection de tension	-	-
départ		P3U10			P3F30 avec protection directionnelle P3L30 avec protection différentielle de ligne et de distance	-
transformateur					-	P3T32 avec protection différentielle
moteur					P3M30	P3M32 avec protection différentielle
générateur					P3G30	P3G32 avec protection différentielle
Caractéristiques						
entrées de mesure	courant de phase	3 TC 1/5 A			3 TC 1/5 A	6 TC 1/5 A
	courant résiduel	TC 1/5 A ou TC 0,2/1 A			TC 1/5 A & TC 1 A ou TC 1 A & TC 0,2 A	2 TC 1/5 A & TC 1 A ou TC 1/5 A & TC 1 A & TC 0,2 A
	tension	1 TP		4 TP	4 TP	4 TP
entrée capteur Arc Flash		-			1 capteur boucle 2, 4 ou 6 capteurs points ⁽¹⁾⁽²⁾	1 capteur boucle 2, 4 ou 6 capteurs points ⁽¹⁾
numérique	entrée	2	10	16	6 à 36	6 à 16
	sortie	5 + WD ⁽³⁾	5 + WD ⁽³⁾	8 + WD ⁽³⁾	10 à 21 + WD ⁽³⁾	10 à 13 + WD ⁽³⁾
analogique	entrée	-	0 ou 4 ⁽¹⁾		0 ou 4 ⁽¹⁾	
	sortie	-	0 ou 4 ⁽¹⁾		0 ou 4 ⁽¹⁾	
entrée de sonde de température		-	0 ou 8 ou 12 ⁽¹⁾		0 ou 8 ou 12 ⁽¹⁾	
port de communication avant		USB type B			USB type B	
tension nominale d'alimentation		24 Vcc ou 24-48 Vcc ou 48-230 Vca/cc ⁽⁴⁾			24 à 48 Vcc ou 110-240 Vca/cc	
température ambiante, en service		-40 à 60 °C			-40 à 60 °C	
Communication						
ports de communication arrière RS232, IRIG/B, RS485, Ethernet		-	■	■	■	■
protocoles	CEI 61850 éd1 & éd2	-	■	■	■	■
	CEI 60870-5-101 & 103	-	■	■	■	■
	DNP3 sur Ethernet	-	■	■	■	■
	DNP3 série	-	■	■	■	■
	Modbus série	-	■	■	■	■
	Modbus sur Ethernet	-	■	■	■	■
	Ethernet IP	-	■	■	■	■
	DeviceNet	-	■	■	■	■
	Profibus DP	-	■	■	■	■
	SPAbus	-	■	■	■	■
protocoles de redondance (RSTP/PRP)		-	■	■	■	■
Autres						
appareillages	commandés	1	4	4	5-6	
	surveillés via le synoptique unifilaire	1	4	8	3-8	
logique (équation logique + matrice)		■			■	
connecteur de TC débrochable avec court-circuitage		■			-	
IHM à distance		-			■	
dimensions du matériel (I/H/P)		171 x 176 x 214 ⁽⁵⁾ mm			264 x 177 x 208 mm	

(1) Dépend de la configuration du relais.

(2) sur Easergy P3L30, on ne peut avoir que 1 capteur boucle ou 2 capteurs point.

(3) WD : watch dog (contact de chien de garde)

(4) Vérifiez la tension d'alimentation disponible selon la référence commerciale

(5) 226 mm avec connecteurs cosses à œil

Relais de protection Easergy



Le relais de protection Easergy P5 est basé sur des concepts technologiques éprouvés et développé en étroite collaboration avec nos clients.

Il est donc conçu pour répondre aux applications les plus exigeantes. Il est disponible en deux modèles pour répondre au mieux à vos besoins :

- Easergy P5 offre une conception modulaire permettant une protection conventionnelle définie par l'utilisateur et une solution de protection contre les effets d'un arc électrique,
- Easergy P5 est compatible avec les TC/TP classiques ainsi que les capteurs LPCT/LPVT conformes aux normes CEI 61869-10 et CEI 61869-11,
- Easergy P5 intègre les dernières fonctionnalités en matière de cybersécurité afin de se prémunir des actions malveillantes et des cyberattaques intentionnelles,
- Easergy P5 permet un remplacement rapide et sûr grâce à son design débrochant et à sa mémoire de sauvegarde qui permet de restaurer automatiquement les paramètres sans utiliser aucun outil logiciel de configuration.

Les relais de protection Easergy P5 sont conçus pour être conviviaux, une caractéristique confirmée jour après jour par nos clients.

Vous bénéficierez des fonctionnalités suivantes :

- un ensemble complet de fonctions de protection, liées à l'application,
- la détection des arcs électriques dans les modèles Easergy P5x30,
- la commande de disjoncteur dédiée avec schéma unifilaire, boutons-poussoir, touches de fonction programmable et voyants, et alarmes personnalisables,
- une IHM (interface homme-machine) multi-langue,
- un logiciel de gestion de relais et outils de configuration pour le réglage des paramètres, la configuration et la simulation de pannes du réseau,
- la communication série et Ethernet, incluant les protocoles de redondance,
- la conformité aux normes IEC 61850 édition1 et 2.

Easergy P5 est une famille de relais de protection numériques dédiée aux réseaux électriques des secteurs d'activité suivants :

Bâtiments critiques et l'industrie :

- établissement de santé,
- transport,
- Installations industriels,
- Data Center.

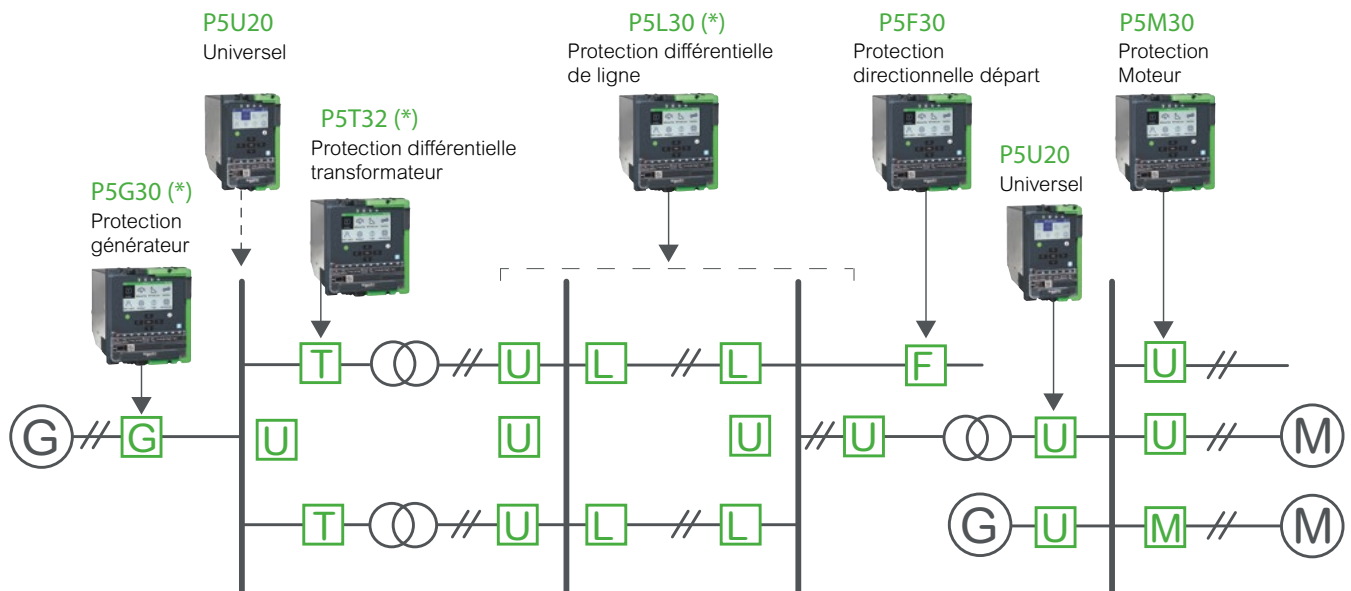
Gestionnaire de réseau

- Distributeurs d'énergie

Grands sites :

- pétrole et gaz
- exploitation minière
- minéraux et métaux
- eau.

Présentation de la gamme



Easergy P5		P5x20	P5x30
			
tension départ		P5V20	-
transformateur		-	P5F30 avec directionnelle
moteur		-	-
		P5U20 avec directionnelle en version LPCT/LPVT	P5M30 avec directionnelle
Caractéristiques			
entrées de mesure	courant de phase	-	3 TC 1/5 A ou 3 LPCT ⁽¹⁾
	courant résiduel	-	TC 1/5 A et TC 1 A ou tore homopolaire CSH
	tension	4 TT	4 LPVT ⁽¹⁾
entrée capteur Arc Flash		-	0 à 6 capteurs points
numérique	entrée	4 à 16	4 à 40
	sortie	3 à 8 + chien de garde (Cdg)	3 à 18 + chien de garde (Cdg)
analogique	entrée	-	-
	sortie	-	-
entrée de sonde de température		0 à 16 (module externe)	0 à 16 (modules externes)
ports de communication en face avant		1 USB pour le logiciel de configuration + 1 USB pour une clé USB	1 USB pour le logiciel de configuration + 1 USB pour une clé USB
tension nominale d'alimentation		24-250 Vcc / 100-230 Vca	24-48 Vcc ou 48-250 Vcc ou 100-230 Vca
température ambiante, en service		-40 à 70 °C (-40 à 158 °F)	-40 à 70 °C (-40 à 158 °F)
Communication			
ports de communication	liaison série	■	■
	Ethernet	■	■
	2 ^{ème} port Ethernet	-	■
	extension ⁽²⁾ + mémoire de sauvegarde	■	■
protocoles	CEI 61850 éd1 & éd2	■	■
	CEI 60870-5-101 & 103	■	■
	DNP3 Ethernet	■	■
	DNP3 série	■	■
	Modbus Ethernet	■	■
	Modbus série	■	■
protocoles de redondance	Ethernet IP	■	■
	RSTP	■	■
synchronisation horaire	PRP / HSR	■	■
	impulsion, IRIG-B ⁽³⁾ SNTP, PTP IEEE 1588 v2 ⁽⁴⁾	■	■
Autres			
commande		6 organes de coupure commandés + 2 organes de coupure surveillés simulés	6 organes de coupure commandés + 2 organes de coupure surveillés simulés
logique (équation matricielles + matrice)		■	■
cybersécurité		■	■
dispositif débouchable		■	■
dimensions du matériel (H x L x P)		102 x 176 x 219 mm	152 x 176 x 219 mm

(1) Si le P5U20 est utilisé avec des capteurs de faible puissance, il intègre 3 voies LPCT et 4 voies LPVT.

(2) Pour la connexion de modules sonde de température et IRIG-B.

(3) Le module IRIG-B est un accessoire séparé.

(4) PTP IEEE 1588 v2 est disponible avec le module de communication HSR/PRP.

Relais de protection

Easergy

Guide de choix par fonctionnalité

Fonctions de protection	Code ANSI	Nœud logique	P5V20	P5U20	P5U20 LPCT/LPVT	P5F30	P5M30
Protection ampèremétrique							
Courant maximum de phase	50/51	OCPTOC	-	3	3	3	3
Courant maximum de défaut terre ⁽¹⁾	50N/51N	EFPTOC	-	5/8	3	5/8	5/8
Courant maximum de phase directionnel	67	DOCPTOC	-	-	4	4	4
Courant maximum de défaut terre directionnel	67N	DEFPTOC	-	-	3	3	3
Défaut transitoire intermittent/terre	67NI	IOIOPTEF	-	-	-	1	-
Admittance de terre	21YN	EFPADM	-	-	-	2	2
Maximum de composante inverse	46 (I2/I1)	NEGPTOC	-	1	-	1	1
Déséquilibre de courant, rupture du conducteur	46BC (I2)	UIBCPTOC	-	1	1	1	-
Défaillance disjoncteur	50BF	CBFPPIOC	1	1	1	1	1
Minimum de courant phase	37	UCPTUC	-	1	1	-	1
Fermeture sur défaut (SOTF)	50HS		-	1	1	1	1
Désensibilisation des protections à maximum de courant phase et terre (CPL ou CPLU)	-		-	1	1	1	1
Protection de la tension							
Minimum de tension	27	UVPTUV	3	-	3	3	3
Maximum de tension	59	OVPTOV	3	-	3	3	3
Déplacement point neutre	59N	UOPTOV	3	-	3	3	3
Maximum de tension inverse	47	NEGPTOV	2	-	2	2	2
Protection contre les fréquences							
Min et/ou Max de fréquence	81	OFUFPTOF	2	-	2	2	2
Minimum de fréquence	81U	UFPTUF	2	-	2	2	2
Dérivée de la fréquence	81R	DFDTPFRC	2	-	2	2	-
Protection thermique							
Image thermique	49	THFPTR	-	1	1	1	1
Surveillance de la température	38/49T	RTDGAPC	-	16	16	16	16
Protection de l'alimentation							
Protection wattmétrique homopolaire contre les défauts terre	32N	EFPDOP	-	-	-	2	2
Minimum de puissance active	32/37N	REVPPDOP	-	-	2	2	2
Protection de machine rotative							
Blocage de démarrage fréquent	66	FSTPMRI	-	1	1	-	1
Démarrage trop long, rotor bloqué	48/51LR	STALPMSS	-	1	1	-	1
Minimum de tension directe	27P	UVPSPTUV	2	-	-	-	2
Minimum de vitesse ⁽²⁾	14	MOTPZSU	-	2	2	-	2
Maximum de vitesse ⁽²⁾	12	MOTPOVS	-	2	2	-	2
Détection rotation sens inverse ⁽²⁾	ABS	MABSPMSS	-	1	1	-	1
Protection des lignes							
Localisation des défauts.	21FL	FLRFLO/ SCRFL0	-	-	-	1	-
Réenclencheur automatique	79	ARRREC	-	1	1	1	-
Protection des transformateurs							
Détection de courant d'enclenchement transfo	68H2	HAR2PTOC	-	1	1	1	1
Détection sur-excitation	68H5	HAR5PTOC	-	1	1	1	1
Protection des condensateurs							
Déséquilibre batterie de condensateurs	51C		-	2	-	2	-
Surtension du condensateur	59C		-	1	-	1	-
Autre protection							
Détection des arcs électriques	50ARC	ARCMPIOC	-	-	-	8	8
Seuils programmables	99	PSGAPC	8	8	8	8	8
Courbes programmables			3	3	3	3	3
Commande, surveillance, supervision							
Contrôle de synchronisme	25	RSYN	1	-	-	1	-
Relais à accrochage	86		1	1	1	1	1
Supervision des TC	60	CTSGGIO	-	1	1	1	1
Supervision des TT	60	VTSGGIO	1	-	1	1	1
Groupe de réglages	-	LLN0/SPSGCB	4	4	4	4	4

(1) Le nombre de seuils dépend du nombre d'entrées courant résiduel.

(2) Fonction disponible si le relais est équipé de la carte 12 DI / 4 DO.

Fonctions de commande	P5V20	P5U20	P5U20 LPCT/LPVT	P5F30	P5M30
Commande via application smartphone	●	●	●	●	●
Commande et surveillance des organes de coupure	6	6	6	6	6
Surveillance des organes de coupure uniquement	2	2	2	2	2
Interverrouillage programmable des organes	●	●	●	●	●
Commande locale avec schéma unifilaire	●	●	●	●	●
Contrôle local du disjoncteur par touche OPEN/CLOSE	●	●	●	●	●
Fonction locale/distant	●	●	●	●	●
Touches de fonction programmables	1	1	1	7	7
Équations logiques programmables	●	●	●	●	●

Fonctions de mesure	P5V20	P5U20	P5U20 LPCT/LPVT	P5F30	P5M30
Courant efficace		●	●	●	●
Tension efficace	●		●	●	●
Puissances active, réactive et apparente efficaces			●	●	●
Fréquence	●	●	●	●	●
Courant à la fréquence fondamentale		●	●	●	●
Tension à la fréquence fondamentale	●		●	●	●
Puissance active, réactive et apparente à la fréquence fondamentale			●	●	●
Facteur de puissance			●	●	●
Détection vitesse moteur ⁽¹⁾		●	●		
Valeurs moyennes d'énergies active et réactive			●	●	●
Valeurs moyennes de courant phase		●	●	●	●
Valeurs moyennes de puissance active, réactive, apparente et facteur de puissance			●	●	●
Valeur maximale courant phase		●	●	●	●
Valeurs minimales et maximales de courant phase efficace		●	●	●	●
Valeurs minimales et maximales de la puissance active, réactive apparente et facteur de puissance			●	●	●
Valeurs maximales au cours des 31 derniers jours et des 12 derniers mois de puissance active, réactive, apparente			●	●	●
Valeurs minimales au cours des 31 derniers jours et des 12 derniers mois de puissance active et réactive			●	●	●
Valeurs maximales et minimales de courant		●	●	●	●
Valeurs maximales et minimales de tension	●		●	●	●
Valeurs maximales et minimales de fréquence	●	●	●	●	●
Valeurs maximales et minimales de puissance active, réactive, apparente et facteur de puissance			●	●	●
Valeurs et taux de distorsion d'harmoniques du courant de phase		●	●	●	●
Valeurs et taux de distorsion d'harmonique de la tension	●		●	●	●
Creux et pic de tension	●		●	●	●

Journaux et enregistrements	P5V20	P5U20	P5U20 LPCT/LPVT	P5F30	P5M30
Enregistrement chronologique des événements	●	●	●	●	●
Enregistrement des perturbations	●	●	●	●	●
Enregistrement des contextes de déclenchement	●	●	●	●	●
Journal de maintenance	●	●	●	●	●
Journal des données de sécurité	●	●	●	●	●

Fonctions de surveillance	Code ANSI	P5V20	P5U20	P5U20 LPCT/LPVT	P5F30	P5M30
Supervision du circuit de déclenchement	74	1	1	1	1	1
Surveillance du disjoncteur		1	1	1	1	1
Surveillance du relais de protection		●	●	●	●	●

Protection Arc Flash



VAMP 121, 125 et 321

Assurez la sécurité de vos biens et de votre personnel

- La protection Arc Flash minimise les dommages matériels et les risques encourus par les personnes en intervention lors de l'apparition d'un défaut d'arc due à un mauvais isolement dans les tableaux électriques.
- Le système de protection Arc Flash détecte l'apparition d'un arc électrique grâce à des capteurs de Lumière (L) et des capteurs de Courant (I) et effectue une interruption rapide des sources d'énergie.
- Pour une protection optimale il convient de surveiller aussi bien les cellules moyenne tension, les tableaux d'arrivée et de distribution basse tension. Il est possible d'intégrer les solutions Arc Flash dans des tableaux neufs mais aussi dans les installations existantes. Schneider Electric propose d'effectuer des audits et des diagnostics de sécurité, de sûreté de fonctionnement et de risque Arc Flash dans les sites existants. Ceci permet d'identifier et de minimiser les risques électriques avec des solutions adaptées.
- Il est possible de sécuriser une cellule HTA ou un tableau BT avec des équipements autonomes pour protéger contre l'apparition d'arc interne. Les solutions plus avancées permettent de protéger un ensemble d'équipements pour isoler le défaut d'arc et assurer une continuité de service. Alors les offres se répartissent en deux groupes : les produits autonomes et les systèmes de protection.

Les produits autonomes de protection Arc Flash

Conçu pour protéger contre le défaut d'arc interne, en fonctionnement autonome avec des fonctions de détection rapides, ces produits proposent des solutions économiques aussi bien pour les cellules HTA ou les tableaux BT.

	VAMP 121	VAMP 125
		
	solution adaptée à des schémas unifilaires simples	solution optimisée et polyvalente pour les applications les plus courantes
caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> • 10 capteurs de lumière seule (L) • 1 sortie relais (7ms) • alimentation en 24VCC 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 capteurs de lumière (L) + 1 entrée de courant (I) • 1 sortie relais (7ms) + 1 sortie HSO (High Speed Output) (2ms) • alimentation entre 40 - 265 VCA
bénéfices	<ul style="list-style-type: none"> • solution économique • équipement multizones 	<ul style="list-style-type: none"> • solution optimisée • évite les déclenchements intempestifs • isolation par zone
applications	<ul style="list-style-type: none"> • équipements de production d'énergie éolienne • bâtiments industriels non critiques 	<ul style="list-style-type: none"> • distribution d'énergie • industrie à process continus • datacenters

Capteurs de lumière ponctuels

	
VA1EH	VA1DA
installation dans un tube ou près de la fenêtre du compartiment	installation sur la tôle du compartiment ou à l'aide du support de montage
<ul style="list-style-type: none"> • simples à installer et à remplacer • localisation du défaut • auto-surveillance continue 	

Les systèmes de protection Arc Flash

Dans les grands sites, pour assurer une continuité de service lors d'une apparition de défaut Arc Flash, il est essentiel d'isoler la zone incriminée. De ce fait il est nécessaire de déployer une sélectivité logique et temporelle entre les différents équipements.




- Le système VAMP 321 permet de superviser l'ensemble de l'architecture grâce à ses modules d'extension et aux BUS de communication rapide qui les relie. Il peut centraliser jusqu'à 160 capteurs de lumière, une multitude de mesures de courant et assurer un envoi d'ordre de coupure en moins de 2ms.
- VAMP321 est la solution la plus aboutie en termes de performance avec des temps d'action pouvant descendre jusqu'à 2 ms (critère L seul) ou 3-4ms (critère L + critère C), limitant de manière drastique l'énergie dissipée lors de l'apparition d'un Arc-Flash.
- Le système peut être configuré par l'utilisateur à l'aide de l'outil logiciel
- La solution VAMP321 introduit dans le système de protection l'enregistrement des événements et des perturbations afin d'améliorer l'analyse préalable et postérieure des phénomènes d'arcs.

VAMP 321










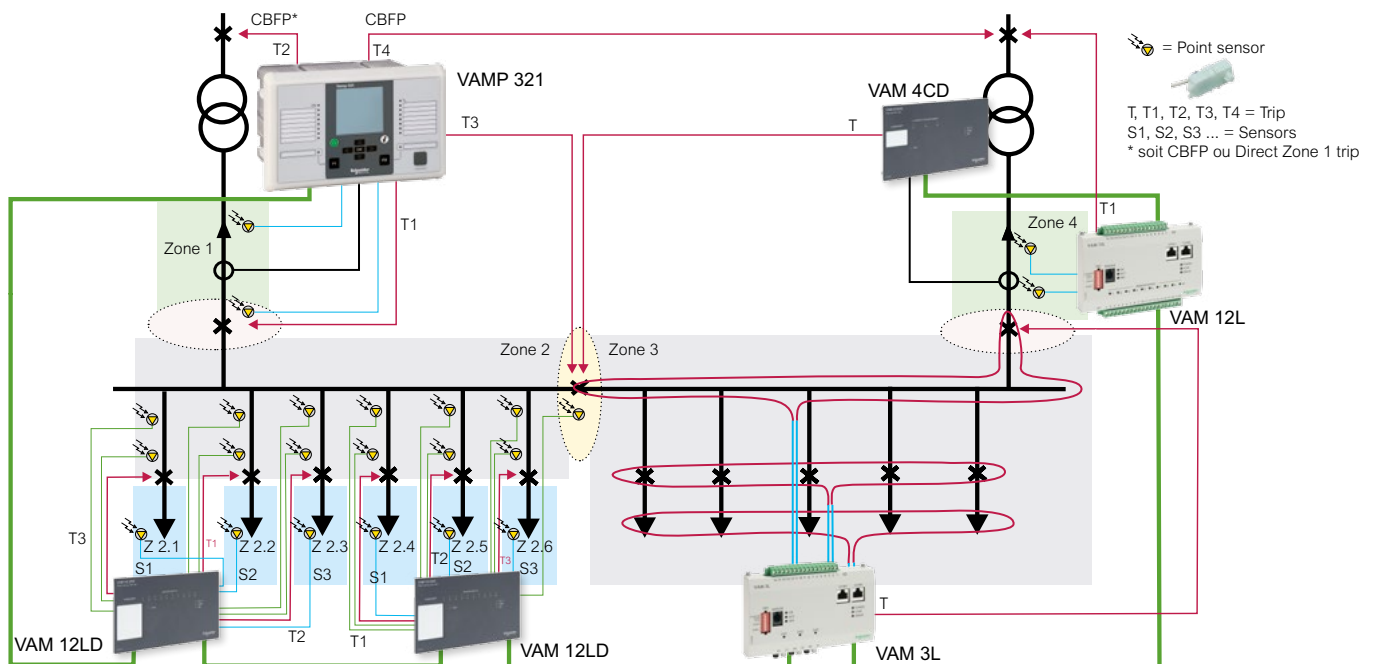
caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> • courant triphasé, courants et tensions homopolaires • journaux des événements, enregistrements des perturbations et synchronisation de l'horloge • High Speed Output (Sortie Grande Vitesse) sur la base de transistors à commutation rapide (IGBT : Insulated Gate Bipolar Transistor) : 2ms • contact de déclenchement : 7ms • détection combinée de courant et de lumière ou lumière seule • HMI • 4 contacts de déclenchement NO (option) • 1 contact d'alarme NO et 1 contact d'inversion • zones de fonctionnement programmables • auto-surveillance du système en continu • protection contre les défaillances de disjoncteur (configurable par l'utilisateur)
communication avec le SCADA	protocoles pris en charge : CEI 61850, Profibus DP, Modbus TCP, DNP TCP, Modbus RTU, SPA, CEI 60870-5-101, CEI 60870-5-103
applications	distribution d'énergie, industrie à process continu, datacenters

Capteurs de lumière

ponctuels		à fibres optiques
		
VA1EH	VA1DA	Arc SLm
installation dans un tube ou près de la fenêtre du compartiment	installation sur la tôle du compartiment ou à l'aide du support de montage	utilisé lorsqu'un grand nombre de compartiments doit être supervisé
<ul style="list-style-type: none"> • simples à installer et à remplacer • localisation du défaut • auto-surveillance continue 	<ul style="list-style-type: none"> • fibre standard • longueur de 1 à 30 m • rayon de courbure minimum de 10 mm • auto-surveillance • activation 8000 lx 	

Modules d'extension

	VAM3L	VAM10L	VAM12L	VAM4C
fixation sur rail DIN				
fixation sur porte				
fonction	3 capteurs fibre	10 capteurs lumière	10 capteurs lumière	3 capteurs courant
zones de protection	1	1	3	-
contacts de déclenchement	1	1	3	1
connexion capteur portatif	1	1	1	-
sorties binaires (24 VCC) déclenchement	1	1	-	1



Détecteurs de défaut

Présentation



Une gamme complète adaptée aux besoins des réseaux HTA privés et publics

Les indicateurs de passage de courant de défaut de réseaux souterrains HTA Easergy comportent des gammes de produits, adaptés à tous les régimes de neutre : isolé, impédant, direct à la terre et à neutre compensé.

La gamme est disponible en 2 formats :

- intégrable dans les cellules HTA RM6 et SM6 (format DIN), utilisable sur les réseaux de distribution privés : Easergy Flair 21D-22D-23DM, auto-alimentés avec afficheur à cristaux liquides.
- en boîtier pour montage mural, utilisable en réseau de distribution privé et publique :
 - Easergy Flair 5x8 (agrés ERDF), détecteurs de défaut ampèremétriques pour réseau HTA à neutre impédant,
 - Easergy Flair 5x9 (agrés ERDF), détecteurs de défaut directionnels pour réseau HTA à neutre compensé (compatible neutre impédant),
 - Easergy Flair 2x9, détecteurs de défaut ampèremétriques pour réseau HTA à neutre impédant.

Signalisation locale des défauts

	montage mural agréé ERDF	intégrable dans les cellules
		
	Flair5x8, Flair 5x9	Flair 21D, 22D, 23D, 23DM
	<ul style="list-style-type: none"> • Flair 5x8 : détecteur de défaut directionnel • Flair 5x9 : détecteur de défaut ampèremétrique 	<ul style="list-style-type: none"> • détecteurs ampèremétriques triphasés format DIN • compatible avec tout type de régime de neutre • pouvant être communicant (Flair 23DM)
principales fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • fixation murale • détection de type ampèremétrique pour les défauts phases. • détection de type ampèremétrique (Flair 5x9) ou directionnelle (Flair 5x8) pour les défauts terre • compteurs de défauts • signalisation interne et externe des défauts • fonctions test et RAZ pour boutons poussoir sur le boîtier • alimentation : <ul style="list-style-type: none"> - Flair 51x : version avec pile Lithium seule - Flair 57x : version avec alimentation basse tension + pile Lithium - Flair 59x : version avec alimentation basse tension + super condensateur 	<ul style="list-style-type: none"> • intégré dans l'appareillage • détection courant de défaut entre phases et phase-terre • mesures : <ul style="list-style-type: none"> - ampèremètre, - maximètre • auto-alimenté par les capteurs de courant
communication	<ul style="list-style-type: none"> • 2 contacts de signalisation • 1 contact défaut équipement 	<ul style="list-style-type: none"> • contact de signalisation pour RTU • 1 port de communication RS485 (Flair 23DM uniquement)
protocole de communication	-	• Modbus
configuration des données	• par afficheur	• par micro-interrupteurs ou bouton et afficheur
accessoires	• capteurs phases et homopolaire ouvrants	• capteurs phases et homopolaire ouvrants

Détecteurs de défaut Flair 5x8, Flair 5x9



Détecteurs de défauts ampèremétriques et directionnels pour réseaux souterrains HTA (suivant les spécifications ERDF HN 45-S-50 et HN 45-S-51 de février 2011)

La gamme de détecteurs de défaut non communicants Flair 5x8 et 5x9 sont conçus pour une utilisation sur réseaux souterrains HTA destiné au marché français, correspondant aux spécifications HN 45-S-51 (Directionnel) et HN 45-S-50 (Ampèremétrique) de février 2011.

	Flair 519	Flair 579	Flair 599	Flair 518	Flair 578	Flair 598
régimes de neutre	neutre impédant ou limité (NI)			neutre compensé (NC)		
type de détecteur	Ampèremétrique			Directionnel		
alimentation	pile Lithium type D seule	alim. BT + pile Lithium type AA	alim. BT + super capacité	pile Lithium type D seule	alim. BT + pile Lithium type AA	alim. BT + super capacité
durée de vie (pile ou super capacité)	> 7,5 ans	> 15 ans	> 15 ans	> 7,5 ans	> 15 ans	> 15 ans

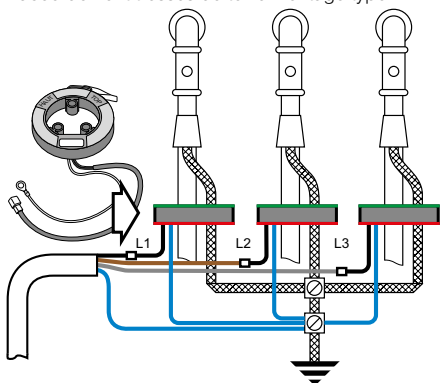
Avantages

- Détection triphasée et signalisation des défauts phase-terre et phase-phase par un seul voyant.
- Fonctionne sur régime de neutre compensé ou impédant.
- Facilité d'exploitation grâce à un boîtier ergonomique convivial et une interface simplifiée.
- Mise en œuvre aisée.

Description

- Les détecteurs de défauts Flair 5x8 et 5x9 se présentent en boîtier moulé plombable équipé de presse-étoupe pour le passage des câbles.
- Un écran à cristaux liquides et des boutons poussoirs permettent à l'utilisateur de tester le détecteur, de le paramétrer, de visualiser les compteurs des défauts et de les réinitialiser.
- Système de détection entièrement configurable sur site par clavier :
 - seuil du courant de défaut (tension de réseau et jeux de réglage en Directionnel, seuils de courant résiduel, double et phase en Ampèremétrique),
 - mode de remise en veille du détecteur (arrêt des signalisations),
 - retard à la signalisation.
- Pile au Lithium assurant :
 - alimentation du détecteur et de la signalisation lumineuse (Flair 51x),
 - secours de l'alimentation (Flair 57x).
- Super capacité assurant (Flair 59x) le secours de l'alimentation.
- Fonction Test et RAZ par boutons poussoirs sur le boîtier.
- Signalisation lumineuse :
 - courant de défaut : voyant sur le boîtier et signalisation à l'extérieur du poste,
 - voyant de diagnostic : voyant bicolore sur le boîtier (Vert : fonctionnement normal, Rouge : défaut équipement, Orange : détecteur non calibré).
- Un bornier de raccordement : alimentation, tores, entrées tension, voyant, contacts.
- Signalisation extérieure par 3 contacts secs : défaut polyphasé, défaut terre (Ampèremétrique) ou défaut rouge/vert (Directionnel) et défaut équipement. Les contacts défaut terre, vert, rouge et polyphasés sont activés sur des défauts transitoires et/ou permanents.

Raccordement tresses de terre Montage type A



Tore phase résiné SCTR500-1



Signalisation lumineuse externe

Boîtier voyant standard BVE



Montage à l'extérieur du poste (existe sans visière)

Voyant à LED



Montage sur paroi mince (porte, enveloppe métallique, etc.)

Boîtier voyant discret BVD



Montage à l'intérieur, équipé d'un guide lumière de 30 cm de fibre optique

Capteurs

- Les capteurs de courant sont installés selon un montage de type A : 3 tores phases pour détection de défaut phase et terre >20A. Tore SCTR autobloquant étanche pour mesure de courant phase (câble \varnothing 45mm).
- Les capteurs de tension sont des diviseurs capacitifs situés :
 - sur les connecteurs séparables des cellules (RM6) ou des transformateurs HTA/BT. Dans ce cas, le raccordement du détecteur doit se faire au travers de Prises de Potentiel Amovibles pour Connecteurs Séparables (PPACS),
 - sur les secondaires des transformateurs de potentiel (100V/V3 = 57 V) des cellules comptage (cellule CM SM6 et cellule T RM6). Dans ce cas, le raccordement du détecteur doit se faire au travers d'une prise VT1.

Détecteurs de défaut

Flair 21D, 22D, 23D et 23DM

Easergy Flair 21D - 22D - 23D - 23DM est une famille de détecteurs de passage de courant de défaut au format DIN, de faible encombrement, performants et auto-alimentés qui s'adaptent automatiquement au réseau.

A la pointe de la technologie, ils sont utilisés sur les réseaux MT souterrains, pour les détections des défauts terre, et les détections des surintensités, sur tous les types de réseaux (neutre direct à la terre ou impédant, compensé ou isolé).

- Auto-alimentés, ils assurent un fonctionnement permanent de la détection et de l'indication du passage du courant de défaut.
- Sans réglage, ils sont immédiatement opérationnels. Des réglages manuels multiples sont néanmoins possibles.
- Compacts au format DIN ils s'intègrent naturellement dans les cellules MT.
- Astucieux, ils offrent une fonction ampèremètre / maximètre digital.
- Complète, la version Flair 23DM intègre une fonction très évoluée de relais de présence / absence de tension ainsi que la possibilité de communiquer sur liaison série RS485 en protocole Modbus.



Applications principales

La gamme Flair augmente la disponibilité de votre alimentation en fournissant des indicateurs appropriés pour la localisation de défaut et la gestion de la charge du réseau MT.

- Indication des défauts phase phase et phase terre.
- Affichage des réglages.
- Indication de la phase en défaut.
- Affichage du courant de charge y compris la pointe de demande et la fréquence.
- Combinaison de détection d'indication et de la tension passage Fault (Flair 23DM).
- Communication RJ45 (Flair 23DM seulement).

Caractéristiques principales

indicateur de courant de défaut simple alimentation	
Flair 21D	détecteur à alimentation autonome sortie voyant externe alimenté par pile (BVP)
indicateur de courant de défaut double alimentation	
Flair 22D et 23D	détecteur à alimentation autonome et sur pile lithium sortie voyant externe alimenté par le Flair (BVE) capteur homopolaire en option (montage type B) interface avec VPIS-VO possible pour valider le défaut par absence tension
indicateur de courant de défaut double alimentation et relais de présence/absence de tension avec communication Modbus	
Flair 23DM	détecteur à alimentation autonome et externe 24-48 VCC sortie voyant externe alimenté par le Flair (BVE) capteur homopolaire en option (montage type B ou C) détecteur de présence et absence tension (idem VD23) interface avec VPIS-VO obligatoire pour la fonction relais de détection de présence/absence tension et également pour les détections sur neutre isolé et compensé

Fonctions

Flair 21D	détecteur de défaut sans maintenance, sans réglage
Flair 22D et 23D	détecteur de défaut pour réseaux avec faible courant de charge (< 2 A) avec réglages manuels possibles
Flair 23DM	adapté pour automatisme d'alimentation. Transmission de mesure de courant, indication de passage de défaut et des informations de panne de tension au SCADA via un port de communication série. Détecteur de courant de défaut et détecteur de tension combiné, idéal pour une utilisation avec un automatisme de permutation de sources

Indicateur de présence tension VPIS-VO

- La détection de défaut des Flair 22D, 23D ou 23DM est plus précise s'ils sont reliés à un indicateur de présence tension avec sortie tension VPIS-VO (confirmation du défaut par détection de l'absence tension).
- Il est nécessaire en régime de neutre compensé.
- Il est nécessaire pour activer la fonction de relais de détection de tension du Flair 23DM (fonction équivalente au VD23).

Capteurs de courant

- Pour cellules RM6 :
 - TC fermés type CTR ($\varnothing < 80$ mm), montage sur traversées embrochables,
 - tores homopolaires ouvrants type CTRH ($\varnothing < 130$ mm), montage sur câbles.
- Pour cellules SM6 :
 - TC ouvrants type MF1 ($\varnothing < 40$ mm), montage sur câbles,
 - tores homopolaires ouvrants type MFH ($\varnothing < 130$ mm), montage sur câbles.

	Flair 21D	Flair 22D	Flair 23D	Flair 23DM
alimentation				
autoalimentation (TC de mesure)	oui (I charge > 3 A)	oui	oui	oui
pile lithium (durée de vie: 15 ans)	non	oui	non	non
alimentation extérieure (24 à 48 VCC - Conso : 50 mA max)	non	non	oui	oui
type de réseau surveillé				
fréquence (auto-détection)	50 Hz et 60 Hz			
tension	Un : 3 à 36 kV - Vn: 1,7 à 24 kV			
régime de neutre	défaut phase-phase	tous		
	défaut phase-terre	impédant, directement relié à la terre	impédant et compensé (montage type B)	impédant (montage type B,C) compensé (montage type B)
mesures				
courant (A) pour chaque phase	ampèremètre et maximètre (résolution 1 A - précision : ± 2%)			
tension phase-phase ou phase-neutre	non	non	non	avec VPIS-VO (précision : ±1%)
détection de défaut				
défaut surintensité (précision ±10%)	auto-calibration ou réglable (pas de 200 A)	auto-calibration ou réglable (pas de 50 A)	auto-calibration ou réglable (pas de 50 A)	auto-calibration ou réglable (pas de 50 A)
défaut terre avec TC 3 phases (précision ±10%)	auto-calibration ou réglable (pas de 20 A)	auto-calibration ou réglable : • pas de 5 A de 5 ⁽¹⁾ à 30 A • pas de 10 A de 30 à 200 A	auto-calibration ou réglable : • pas de 5 A de 5 ⁽¹⁾ à 30 A • pas de 10 A de 30 à 200 A	auto-calibration ou réglable : • pas de 5 A de 5 ⁽¹⁾ à 30 A • pas de 10 A de 30 à 200 A
défaut terre avec TC homopolaire (précision ±10% ou ±1 A)	-	réglable : • pas de 5 A de 5 ⁽²⁾ à 30 A • pas de 10 A de 30 à 200 A	réglable : • pas de 5 A de 5 ⁽²⁾ à 30 A • pas de 10 A de 30 à 200 A	réglable : • pas de 5 A de 5 ⁽²⁾ à 30 A • pas de 10 A de 30 à 200 A
reset	automatique, manuel (en face avant), par contact externe et différé			
indications	LED, contact externe, voyant externe (avec pile), indication phase	LED, contact externe, voyant externe (sans pile), indication phase	LED, contact externe, voyant externe (sans pile), indication phase	LED, contact externe, voyant externe (sans pile), indication phase
détection de tension				
tension simple ou composée	non	non	non	avec VPIS-VO (voir caractéristiques VD23 page D21)
communication				
connecteur 2 fils RS485 avec LED	non	non	non	oui ⁽³⁾
affichage				
écran	LCD 4-digits			
défaut	LED rouge			
capteurs				
TC phase	TC 3 phases	TC 2 ou 3 phases	TC 2 ou 3 phases	TC 2 ou 3 phases
TC homopolaire	non	diamètre: 170 mm	diamètre: 170 mm	diamètre: 170 mm

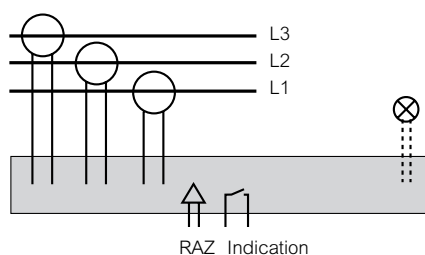
(1) 5A minimum pour régime de neutre compensé, 20 A minimum pour régime de neutre impédant.

(2) Le seuil minimal de 5 A peut être atteint seulement avec le tore homopolaire CTRH2200.

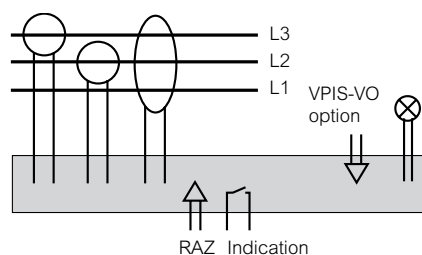
(3) Données accessibles : défauts phase et terre, compteur de passages de courant de défaut incluant les défauts transitoires, mesures de courant (I1, I2, I3, I0), courant maxi., tension (U, V, résiduelle), réinitialisation de la signalisation de défaut, compteurs et valeurs maxi., paramètres de détection de la présence/de l'absence de défaut et de tension, paramètres de communication, synchronisation temporelle et événements horodatés.

Schémas de raccordements

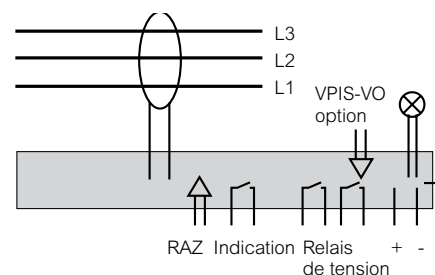
Type A
Flair 21D, 22D, 23D, 23DM



Type B
Flair 22D, 23D, 23DM



Type C
Flair 23D, 23DM



Autres fonctions et accessoires

Relais de détection de tension, VD23

Le VD23 est un relais de détection de tensions auto-adaptable et compact pour des réseaux HTA de 3 kV à 36 kV, adapté aux fréquences 50 et 60 Hz.

- A la pointe de la technologie, le VD23 intègre un relais de présence de tension et un relais d'absence de tension pour tous les régimes de neutre des réseaux HTA.
- Grâce à son auto-adaptation à la tension du réseau, le VD23 est prêt à l'emploi.
- Astucieusement conçu, le VD23 affiche la tension (en % de la tension nominale).
- Adapté à différentes situations, le VD23 peut être configuré de façon à fonctionner avec différentes combinaisons de tensions de phases et de tension de déséquilibre à surveiller.
- Compact et au format DIN, le VD23 s'intègre tout naturellement dans les cellules HTA.
- La fonction du VD23 est également disponible dans le Flair 23DM, qui inclut en plus la fonction de détection de courant de défaut ainsi que la possibilité de communiquer sur un port Modbus RS485.



Applications principales

- Applications basées sur la présence de tension.
- La perte de tension provoque un basculement du relais R1.
- Automatismes de permutation de sources.
- Alarmes sur détection de perte de tension.
- Commande automatique sur détection de perte de tension.
- Applications basées sur l'absence de tension.
- Verrouillage à la terre de la cellule sur détection de présence de tension.
- Alarmes sur détection de présence de tension.

Détection de tension

- Le VD23 détecte la présence ou l'absence de tension et active deux relais :
 - R1 = Présence de tension,
 - R2 = Absence de tension.
- Les deux fonctions marchent simultanément :
 - les deux sorties relais sont distinctes et peuvent donc fonctionner indépendamment (ex : absence tension pour fonction permutation de sources, indication de présence tension pour sécurité sur sectionneur de terre, etc...),
 - la combinaison des fonctions sert à des applications spécifiques.

Calibrage

- Principe : à la mise sous tension du VD23, la tension d'entrée est mesurée puis, dès que stabilisée, celle-ci est mémorisée et considérée comme la tension nominale.
- Durée de stabilisation = 3 s.
- Il est possible de procéder à un nouveau calibrage à tout instant par l'intermédiaire des touches de configuration en face avant.

Réglages

- Des micro-interrupteurs de configuration permettent de choisir la phase à prendre en compte ou la tension de déséquilibre :
 - sélection de la phase ou la tension de phase à contrôler,
 - sélection de la tension de déséquilibre à vérifier,
 - sélection de la tension phase/terre ou de la tension entre phases à vérifier.
- Exemple :
 - 3 phases et tension de déséquilibre : $V1+V2+V3+V0$,
 - 3 phases : $V1+V2+V3$, ou $U12+U13+U23$,
 - 1 phase : $V1, V2, V3, U12, U13$ ou $U23$.
- Tension de déséquilibre uniquement : $V0$.
- Position de repli du relais.
- Un interrupteur permet de choisir la position Normale ou Inverse de chaque relais. Il donne la position du relais en cas d'absence d'alimentation électrique.
- Temporisation configurable pour chaque relais :
 - sur position active,
 - sur position inactive.
- Seuils configurables, pour les deux relais, indépendamment l'un de l'autre (à partir des touches en face avant) :
 - configuration en % de la tension,
 - tension simple ou tension de déséquilibre.

Affichage et touches en face avant

- Indication de la tension :
 - pourcentage de la tension nominale,
 - défilement phase par phase,
 - 3 chiffres.
- Affichage de la détection de tension :
 - 1 LED pour l'absence de tension (image du relais R1),
 - 1 LED pour la présence de tension (image du relais R2).
- Configuration au moyen de trois touches et de l'afficheur :
 - seuils en % de la valeur nominale,
 - seuil pour absence de tension,
 - seuil pour présence de tension,
 - seuil pour tension de déséquilibre (présence de tension uniquement),
 - retard pour les deux fonctions.
- Affichage des réglages :
 - réglage des paramètres à partir des touches en face avant,
 - position des micro-interrupteurs.

Montage

- Boîtier compact : format DIN 93 x 45 mm.
- Montage sécurisé, le boîtier ne peut être extrait.
- Raccordement par bornier extractible.
- Montage dans tous les types de cellules HTA : RM6, SM6.

Connexion

- Le signal de tension d'entrée est donné par un indicateur de présence tension avec sortie tension : VPIS-VO (Voltage Presence Indication System - Voltage Out).

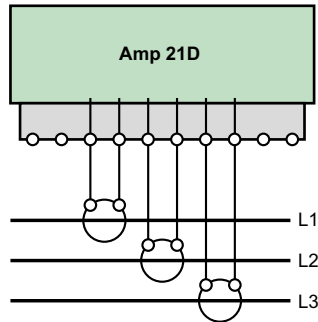
VD23

fréquence (autodétection)		50 Hz et 60 Hz
tension de service		Un : 3 à 36 kV - Vn : 1,7 à 24 kV
afficheur		4 digits LCD
mesures		
tension (% de la tension nominale)	avec VPIS-VO	tensions simples ou tensions composées
précision		± 1 %
détection de tension		
configuration du mode de détection		par micro-interrupteurs
réglages de détection	type de mesure	tensions simples ou tensions composées
	sorties relais R1 et R2	directe ou inverse
	phases mesurées	mesurée ou non (pour chaque phase)
	tension résiduelle	mesurée ou non
configuration des seuils et des temporisations		
réglages des seuils (% de la tension nominale) Précision ± 10 %	présence tension (R1)	40 à 90 % (pas de 10 %)
	seuil tension résiduelle	30 à 60 % (pas de 10 %)
	absence tension (R2)	10 à 30 % (pas de 10 %)
réglages des temporisations	délai activation (R1 ou R2 direct)	0 à 1 s (pas de 0,1 s) et de 1 à 21 s (pas de 2 s) et de 1 à 15 mn (1,3,5,7,10,15 mn)
	délai relâchement (R1 ou R2 direct)	0 à 1 s (pas de 0,1 s) et de 1 à 3 s (pas de 0,5 s)
caractéristiques des relais R1 et R2	charge maximum	CA : 8 A ; CC : 8 A
	tension de coupure maximum	CA : 400 V ; CC : 300 V
	puissance de coupure maximum	CA : 2000 VA (8 A, 240 V) ; CC : 240 W (8 A, 30 V)
	diélectrique entre les contacts ouverts	1 kV 1 mn
alimentation		
alimentation auxiliaire	tension	24 à 48 Vcc – 20 % + 10 %
	isolation	entrées / masse mécanique : 2 kV 50 Hz 1 mn

Autres fonctions et accessoires

Ampèremètre

- A la pointe de la technologie, Amp 21D est utilisé pour les applications de gestion de charge des réseaux Moyenne Tension.
- Auto-alimenté, il assure un fonctionnement permanent de l'affichage des courants.
- Compact au format DIN, il s'intègre naturellement dans les cellules Moyenne Tension.
- Très économique, il utilise les capteurs de courant optimisés pour la détection de défaut.
- Performant, il indique les courants permanents et maximum de chaque phase.



Le SM6 peut intégrer l'ampèremètre Amp 21D sur toutes les cellules arrivées et les cellules interrupteur-fusibles.

Fonctions

- Affichage des courants des 3 phases I1, I2, I3. Echelle : 3 A à 630 A.
- Affichage maximètre des courants des 3 phases I1, I2, I3. Echelle : 3 à 630 A.

Principe de visualisation

- Les courants de charge sont affichés en permanence sur l'afficheur :
 - défilement successif L1, puis L2, puis L3.
- Maximètre :
 - par appui sur bouton-poussoir en face avant accès au maximètre,
 - défilement successif M1, puis M2, puis M3,
 - RAZ par bouton-poussoir en face avant de tous les maximètres.

Raccordement, montage

Boîtier à faible encombrement

- Format DIN 93 x 45 mm.
- Fixation sécurisée empêchant l'extraction.
- Raccordement sur bornes.

Capteurs de courant

- Ouvrants pour montage sur les câbles.

Caractéristiques techniques

application		
fréquence		50 Hz et 60 Hz
charge	courant minimum	≥ 3 A
mesure		
gamme	courant phase	3 à 630 A (résolution 1 A)
	précision (I < 630 A)	± (2 % + 2 digit)
RAZ maximètre	manuel en face avant	oui
alimentation		
autoalimentation	sur les TC de mesure	I charge ≥ 3 A
pile		non
alimentation externe		non
affichage		
	afficheur	4 digits LCD
	courant par phase	oui (résolution 1 A)
	maximètre par phase	oui
capteurs		
	TC phase	3 TC ouvrants
divers		
	test	oui

Autres fonctions et accessoires

Centrales de mesure triphasée

PowerLogic PM5000

- La centrale de mesure PM5000 constitue une solution idéale pour les applications de gestion des coûts. Elle fournit des fonctionnalités de mesure requises pour :
 - imputer des consommations d'énergie,
 - effectuer des mesures et des sous-facturations de consommation,
 - identifier des économies d'énergie,
 - optimiser l'efficacité et l'utilisation des équipements,
 - effectuer un niveau élevé d'évaluation de la qualité du réseau électrique.
- Avec la PM5000, vous disposez dans une unité compacte de 96 x 96 mm, d'un affichage graphique performant et de la surveillance simultanée des trois phases, du neutre et de la terre. L'affichage anti-reflets est très lumineux et profite de grands caractères pour faciliter la lecture quelles que soient les conditions. Les menus intuitifs, les icônes et autres graphismes créent un environnement convivial et efficace.



Guide de choix	PM5100	PM5110	PM5310	PM5320	PM5330	PM5340	PM5560	PM5563
indice de mesure	IM221	IM221	IM221	IM221	IM221	IM221	IM332	IM332
installation								
installation rapide sur panneau, afficheur intégré	■	■	■	■	■	■	■	-
afficheur déporté (option)	-	-	-	-	-	-	-	■
installation rapide sur rail DIN	-	-	-	-	-	-	-	■
précision	Cl 0.5S	Cl 0.5S	Cl 0.5S	Cl 0.5S	Cl 0.5S	Cl 0.5S	Cl 0.2S	Cl 0.2S
affichage								
LCD rétro-éclairé, multilingue, barregraphe, 6 lignes, 4 valeurs simultanées	■	■	■	■	■	■	■	-
mesure électrique et énergie								
triphasé, intensité, puissance, valeur moyenne, énergie, fréquence, facteur de puissance	■	■	■	■	■	■	■	■
comptage	■	■	■	■	■	■	■	■
report d'impulsions	■	■	■	■	■	■	■	■
multitarif	-	-	4	4	4	4	8	8
qualité de l'énergie								
THD, thd, TDD	■	■	■	■	■	■	■	■
harmoniques individuelles (impaires) jusqu'au (rang)	15 ^{ième}	15 ^{ième}	31 ^{ième}	31 ^{ième}	31 ^{ième}	31 ^{ième}	63 ^{ième}	63 ^{ième}
entrées/sorties et relais								
E/S								
entrée digitale	-	-	2	2	2	2	4	4
sortie digitale	1	1	2	2	2	2	2	2
relais	-	-	-	-	2	2	-	-
alarmes et contrôle								
alarmes	33	33	35	35	35	35	52	52
temps de réponse des seuils, secondes	1	1	1	1	1	1	1	1
gestion des alarmes	-	■	■	■	■	■	■	■
alarmes mono et multiconditions	-	-	■	■	■	■	■	■
alarme logique Booléenne	-	-	-	-	-	-	■	■
communication								
ports série avec protocole Modbus	-	1	1	-	1	-	1	1
port Ethernet avec protocole Modbus TCP	-	-	-	1	-	1	2 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾
Ethernet-to-serial gateway	-	-	-	-	-	-	■	■
serveur web embarqué avec pages web	-	-	-	-	-	-	■	■
conformité MID, EN50470-1/3, annexes B et D, classe C	-	PM5111	-	-	PM5331	PM5341	PM5561	-

Caractéristiques communes

- Réseau : 1P+N, 3P et 3P+N (TI externe non fourni).
- Tension d'alimentation :
 - PM5100 et PM5300 : 100...277 V CA - 100...415 VLL - 125...250 V CC,
 - PM5500 : 100...480 V CA - 125...250 V CC.
- Encombrement : 96 x 96 mm.
- Profondeur derrière le plastron : 72 mm (PM5100 et PM5300) et 77 mm (PM5500).
- Raccordement direct en tension : 400 V CA Ph/N - 690 V CA Ph/Ph (sans TP).
- Affichage LCD rétro-éclairé (4 mesures simultanées).
- Consommation < 8,5 VA (entrée courant : < 0,3 VA).
- Indice de protection : IP 52 (face avant) IP 30 (boîtier)
- Raccordements par bornes à cage : 0,82...3,31 mm²

- Sortie statique pour report à distance : 125-250 VCC, poids de l'impulsion paramétrable, fréquence maximale 25 hz.
- Mesures efficaces instantanées :
 - courant, 3 phases (PM5100 et PM5300), 3 phases + neutre (PM5500),
 - tension (simple et composée),
 - fréquence (PM5100 uniquement),
 - puissance active, réactive et apparente (totale),
 - facteur de puissance (total et par phase).
- Mesures moyennes :
 - courant, valeur actuelle et maxi.horodatée,
 - puissance active, réactive et apparente (valeur actuelle et maximum horodatée).
- Mesures qualité de l'énergie : taux de distorsion harmonique (courants, tensions simples et composées).
- Mesures énergie (active, réactive, apparente) : consommée et fournie.

(1) 2 ports Ethernet pour raccordement en guirlande simplifiée, une adresse IP.

Autres fonctions et accessoires

Analyseurs de réseau triphasé

- Les analyseurs de réseau PowerLogic Série PM8000 et ION9000 répondent aux besoins des applications de gestion des coûts mais surtout de surveillance et d'analyse du réseau pour comprendre, fiabiliser et prévenir les perturbations et autres pannes.
- Ils sont idéales pour les applications basse tension et haute tension critiques, telles que les sites industriels, les data centers, les infrastructures, les hôpitaux, l'industrie des semi-conducteurs, etc.
- Ils sont conformes aux normes internationales de précision des mesures.

PowerLogic PM8000



PowerLogic ION9000



Caractéristiques principales

- Précision de mesure :
 - énergie active : classe 0,2S (PM8000) 0,1S (ION9000) IEC 62053-22,
 - énergie réactive : classe 0,5S (précision inégale) IEC 62053-24,
 - mesures RMS cycle par cycle mises à jour tous les demi-cycles,
 - prise en charge complète de la mesure d'énergies multi-fluides.
- Rapport de conformité et analyse de la Qualité d'Energie Electrique conformément aux normes internationales : IEC 61000-4-30 classe S, IEC 62586, EN 50160.
- Génère des rapports de qualité de l'énergie accessibles via les pages Web :
 - EN50160 résumé de base des événements et réussite / échec par critère, tels que fréquence du réseau, amplitude de tension, creux de tension, interruptions courtes et longues, surtensions temporaires, déséquilibres de tension et harmonique,
 - courbes ITIC (CBEMA) et SEMI, avec catégorisation des alarmes pour permettre des analyses ultérieures.
- Le compteur de base est conforme à la norme EN 50160 mais peut être configuré pour fournir des rapports IEEE 519.
- Analyse harmonique :
 - THD sur tension et courant, par phase, min / max, alarme personnalisée,
 - amplitudes et angles harmoniques individuels sur la tension et le courant, jusqu'à la 63e harmonique,
 - capture des formes d'onde haute résolution: déclenchés manuellement ou par alarme, les signaux capturés sont disponibles directement à partir du compteur via FTP au format COMTRADE,
 - détection et capture de perturbations : affaissement / gonflement sur n'importe quel canal de courant et de tension, alarme sur événement, capture de forme d'onde avec des informations par événement,
 - détection de la direction de perturbation brevetée : fournit une indication si la perturbation capturée survient en amont ou en aval du compteur; résultats horodatés fournis dans le journal des événements, avec le degré de certitude de la direction de la perturbation.

Fonctionnalités		PM8000	ION9000
générale			
utilisation en BT et HT		■	■
précision en courant (5 A nominal)		0,1 % lue	0,1 % lue
précision en tension (57 V LN/100 V LL à 400 V LN/690 V LL)		0,1 % lue	0,1 % lue
précision en énergie active		0,2 %	classe 0,1
nombre d'échantillon/période ou échantillon de fréquence		256	1025
mesures efficaces instantanées			
courant, tension, fréquence		■	■
puissance active, réactive, apparente	total et par phase	■	■
facteur de puissance	total et par phase	■	■
mesure des énergies			
énergie active, réactive, apparente		■	■
mode d'accumulation configurable		■	■
mesure des valeurs moyennes			
courant	valeur actuelle et max.	■	■
puissance active, réactive, apparente	valeur actuelle et max.	■	■
puissance prévisionnelle active, réactive, apparente		■	■
synchronisation de la fenêtre de mesure		■	■
réglage du mode de calcul	fixe, glissant	■	■
mesure de la qualité de l'énergie			
taux de distorsion harmonique	courant et tension	■	■
harmoniques rang par rang	via afficheur ou web	63	63
	via StruxureWare	127	511
capture d'ondes		■	■
détection des creux et des sauts de tension		■	■
acquisition rapide	1/2 cycle de donnée	■	■
vérification de la conformité EN 50160		■	■
sorties personnalisables (fonctions logiques et mathématiques)		■	■
enregistrement des données			
min/max des valeurs instantanées		■	■
journaux de données		■	■
journaux d'événements		■	■
courbes de tendance/prévision		■	■
SER (Sequence of Event Recording)		■	■
horodatage		■	■
GPS synchronisation (+/- 1 ms)		■	■
mémoire (en Mbytes)		512	2000
affichage et E/S			
afficheur en face avant		■	option (96 ou 192 mm)
sortie impulsionnelle		1	2
entrées numériques et analogiques (max.)	numériques	27	32
	analogiques	16	16
sorties numériques et analogiques (max, inclu sortie impulsionnelle)	numérique	1	4
	relais	8	10
	analogiques	8	8
communication			
port RS485		1	2
port Ethernet		2	2
port série (Modbus, ION, DNP3)		■	■
port Ethernet (Modbus/TCP, ION TCP, DNP3 TCP, IEC 61850)		■	■
Ethernet gateway		■	■
notification d'alarme via email		■	■
serveur web HTTP		■	■
SNMP avec MIB personnalisable et traps pour alarmes		■	■
email SMTP		■	■
synchronisation NTP		■	■
transfert FTP		■	■

Caractéristiques PM8000

- Indice de protection : IP 30 (boîtier hors connecteurs), IP 54 (afficheur).
- Afficheur à cristaux liquides TFT couleur ¼ VGA, résolution 320 × 240, 5 touches, rétroéclairage LED blanc, zone d'affichage 70,6 × 52,9 mm.
- Nombre de modules en option : 4 maxi. (selon la contrainte mécanique et l'indice de protection souhaité).
- Température de fonctionnement : -25...+60 °C (ou 70°C en fonction du nombre de modules E/S installés).
- Entrées de tension et de courant :
 - tension :
 - primaire TT (TP) : 1,0 MV CA max,
 - précision spécifiée, tension : 57 à 400 V L-N / 100 à 690 V L-L (étoile) ou 100 à 600 V L-L (triangle),
 - précision spécifiée, fréquence : 42 à 69 Hz (50/60 Hz nominal),
 - courant : 50 mA à 10 A (précision spécifiée, plage de courant).
- Alimentation dédiée CA/CC :
 - plage de fonctionnement :
 - 50/60 Hz ±10 % : 90 à 415 V CA L-N ± 10 %,
 - 400 Hz : 90 à 120 V CA ±10 %,
 - 120 à 300 V CC ±10 %,
 - temps de maintien :
 - 100 ms (6 périodes à 60 Hz) min., toutes conditions,
 - 200 ms (12 périodes à 60 Hz) min., 120 V CA,
 - 500 ms (30 périodes à 60 Hz) min., 415 V CA.
- Montage : face avant de tableau ou rail DIN TS35 horizontal.
- Conformité aux normes :
 - énergie active CEI 62053-22 : Classe 0,2S,
 - énergie réactive CEI 62053-24 : Classe 0,5S,
 - CEI 61557-12 : PMD/SD/K70/0.2 et PMD/SS/K70/0.2.
- Dimensions :
 - modèle en face avant de tableau : 96 x 96 x 77,5 mm,
 - modèle sur rail DIN : 90,5 x 90,5 x 90,8 mm.

Caractéristiques ION9000

- Degré de protectio : IP 30 (boîtier), IP 65 (afficheur)
- Afficheurs LCD couleur :
 - tactile, 7 pouces, 800 x 480 pixels, angle de vue à 85°
 - basique avec 5 touches, 2 voyants, 320 x 340 pixels, zone d'affichage 70,6 x 52,9 mm
- Nombre de modules : 4 maxi
- Température de fonctionnement : -25...+70 °C
- Entrées de tension et de courant, précision spécifiée :
 - tension : 57 à 400 V-L-N / 100 à 690 V-L-L
 - fréquence : 42 à 69 Hz (50/60 Hz nominal)
 - courant : 10 mA à 20 A
- Alimentation dédiée CA/CC :
 - 50/60 Hz : 90 à 480 Vca ±10%
 - 400 Hz : 90 à 120 Vca ±10%
 - 110 à 480 Vcc ±15%
- Temps de maintien :
 - 100 ms (5 périodes à 50/60 Hz) typ. 120 Vca
 - 400 ms (20 périodes à 50/60 Hz) typ. 240 Vca
 - 1200 ms (60 périodes à 50/60 Hz) typ. 480 Vca
- Montage : face avant de tableau ou rail DIN
- Dimensions :
 - centrale de mesure : 160 x 160 x 135,3 mm
 - afficheur tactile : 197 x 175 x 27,5mm
 - afficheur basique : 96 x 96 x 27 mm
 - modules I/O : 90,5 x 90,5 x 22mm
- Conformité aux normes :
 - énergie active CEI 62053-22 : Classe 0,2S,
 - énergie réactive CEI 62053-24 : Classe 0,5S,
 - CEI 61557-12 : PMD/SD/K70/0.2 et PMD/SS/K70/0.2.

Autres fonctions et accessoires

Alimentation de secours PS100 conforme à la norme NF C 13-100

Solution d'alimentation de secours pour cellules MT en cas de courtes coupures de courant et d'interruptions de l'alimentation.

- Maintenance facile avec une seule batterie.
- Surveillance à distance de la batterie.
- Haut niveau d'isolement pour protéger les appareils électroniques dans des environnements MT exigeants.
- Alarme de fin de vie transmise par communication Modbus.
- Conforme aux normes CEI 60 255-5 (10 kV).



PS100

Versions disponibles

En coffret mural⁽¹⁾

- Composition :
 - 1 alimentation et chargeur de batterie PS100 48 Vcc,
 - 1 batterie plomb étanche longue durée 12 V - 24 Ah,
 - 1 disjoncteur BT iC60N 2P 3A.
- Caractéristiques du coffret :
 - dimensions : 450 x 497 x 253 mm,
 - degré de protection : IP 31.

En éléments séparés,

à intégrer dans le compartiment BT des cellules

- Alimentation et chargeur de batterie :
 - PS100-24V, sorties 12 et 24 Vcc : réf. EMS58580,
 - PS100-48V, sorties 12 et 48 Vcc : réf. EMS58581.
- Batterie plomb 12 V :
 - 24 Ah : réf. EMS58582,
 - 38 Ah : réf. EMS58583.

(1) (1) Version spécifique disponible en accompagnement d'un tableau SM6 ou RM6.

Alimentation de secours PS100 pour postes MT

Applications

Le PS100 fournit l'énergie nécessaire pour alimenter :

- la motorisation des disjoncteurs et interrupteurs des cellules MT et bobines de disjoncteurs,
- les équipements de transmission (ex. radio),
- les unités de contrôle, telles que les RTU et les systèmes de transfert automatique,
- les relais de protection, indicateurs de défaut et autres appareils électroniques.

Alimentation à haute fiabilité

Le PS100 associé à une batterie assure même en cas de coupure secteur une haute disponibilité de l'alimentation de secours. Le PS100 :

- inclut un chargeur de batterie avec une régulation électronique optimisée,
- arrête la batterie pour la protéger contre la décharge totale,
- effectue une vérification de la batterie toutes les 12 heures,
- mesure l'usure de la batterie,
- transmet des informations de contrôle par des relais de sortie et un port de communication Modbus.

Avantages du PS100

Une seule batterie

Traditionnellement, les chargeurs de batteries imposent d'avoir plusieurs batteries en série pour fournir des tensions de 24 V et 48 V, ceci complique le remplacement des packs batteries qui doivent être composées de modules 12 V ajustés entre eux. Le PS100 n'utilise qu'une batterie, accélérant l'opération de remplacement. La batterie est une batterie standard 12 V au plomb étanche avec une durée de service de 10 ans. Il est possible de se la procurer facilement, partout dans le monde.

Haute fiabilité des postes MT/BT

Le PS100 fournit une autonomie allant jusqu'à 48 heures.

La capacité de la batterie sera choisie selon le temps de maintien souhaité.

Afin de garantir la fiabilité de l'alimentation de secours, le PS100 teste cycliquement la batterie, optimise son chargement et avertit de toute anomalie.

La maintenance est facilitée par la transmission d'alarmes et informations datées telles que la durée de vie et l'état de la batterie, les valeurs des tensions de sorties et les coupures secteurs.

Intégration parfaite de la gamme Easergy permettant de contrôler et surveiller votre réseau de distribution.

Conforme à la norme NFC 13-100

Le PS100 conserve une réserve d'énergie pour un réenclenchement des disjoncteurs par une action manuelle volontaire (bouton en face avant) après une absence secteur prolongée.







Pour assurer une meilleure disponibilité, une solution redondante est possible par la mise en parallèle de 2 alimentations.

Conçu pour les environnements difficiles

Le PS100 inclut un isolement de 10 kV, une protection électronique contre les surtensions et les surcharges, et redémarre automatiquement après un défaut.

Principales caractéristiques




- Alimentations :
 - 2 sorties :
 - 12 Vcc - 18 W en continu - 100 W / 20 s (pour modem, radio, RTU, etc.),
 - 48 Vcc ou 24 Vcc - 300 W / 1 minute (pour motorisation de commutateur)
 - et 90 W en continu pour relais de protection, appareils électroniques, etc.,
 - port de communication Modbus RJ45,
 - 2 relais de sortie (alimentation secteur activée, batterie activée),
 - diagnostic par voyants LED.
- Batterie standard 12 V au plomb étanche :
 - durée de service de 10 ans,
 - 2 versions : 24 ou 38 Ah.
- Redondance possible par mise en parallèle d'une seconde PS100 pour une plus haute disponibilité ou pour fournir plus de puissance.
- Température de fonctionnement de - 40 à + 70 °C.

caractéristiques		PS100-48V	PS100-24V
tension d'entrée	raccordement monophasé (N-L1)	~ 110 V à 240 V, +10%, -15%, 50 Hz et 60 Hz (+/- 5%) = 110 V, + 20%, - 20%	
	limites	380 V ac/dc	
	protection	<ul style="list-style-type: none"> protection électronique contre les inversions de polarité surtension, surcharge ou court-circuits redémarrage automatique après défaut 	
	sortie Vcc	tension de sortie	48 Vdc ± 10%
	courant de sortie	<ul style="list-style-type: none"> 2 A rated 8 A for 15 s , 17 A peak for 50 ms 	<ul style="list-style-type: none"> 4 A rated 16 A for 15 s , 25 A peak for 50 ms
	puissance	90 W sans batterie , 300 W (1mn) avec batterie	
	protection	<ul style="list-style-type: none"> protection électronique redémarrage automatique après défaut 	
	limites	sans batterie la puissance de sortie est de 90 W	
	redondance	par mise en parallèle d'une seconde PS100 pour une haute disponibilité	
sortie 12V - radio	tension de sortie	12 Vdc - 10% + 25%	
	courant de sortie	1,5 A rated 8 A 20 s	
	puissance	18W / 100W 20 s	
	protection	<ul style="list-style-type: none"> protection électronique redémarrage automatique après défaut 	
	limite	une limitation dédiée à l'usage d'une radio est configurée pour éviter la décharge de batterie (1,5 A en mode émission 3 mn, 8 A peak toutes les minutes)	
batterie	batterie non inclus avec PS100 connecteur inclus avec PS100	<ul style="list-style-type: none"> batterie plomb, étanche, pas de risque d'explosion ni fuites sans maintenance 	
	capacité	<ul style="list-style-type: none"> de 24 Ah à 38 Ah, 2 modèles sont disponibles : 24 Ah et 38 Ah Pour d'autres capacités voir votre fournisseur 	
	autonomie	<ul style="list-style-type: none"> dépend de la charge usage normal : jusqu'à 16 h avec 10 cycles d'ouverture et fermeture de l'appareillage 	
	surveillance	<ul style="list-style-type: none"> protection contre les décharges profondes test périodique de la batterie indication de défaut batterie indication de la capacité par la communication 	
	durée de charge	< 24h	
	durée de vie standard	10 ans	
	réserve d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> une réserve d'énergie est disponible pour alimenter un ré-armement des disjoncteurs par une action manuelle volontaire (bouton en face avant) après une absence secteur prolongée réserve optionnelle de 300 W - 1mn 	
contacts auxiliaires	2 contacts sec	batterie "ON" et "présence secteur"	
	relais type report d'alarme, capacité de coupure	2 A 24 V, 1 A 48 V , 0,15 A 220 V	
interface locale			
LEDs		absence tension réseau	
		défaut batterie : en fin de vie, nécessite un remplacement	
		état de fonctionnement PS100 (watchdog)	
		présence tension de sortie 24/48 V DC	
		présence tension de sortie 12 V DC	
		indicateur de communication Modbus	
test / reset bouton-poussoir	PS100 ON	relance d'un test batterie	
	PS100 OFF	relance de la réserve d'énergie après une coupure secteur prolongée	
communication et monitoring			
protocole	Modbus	RS 485-configuration de l'adresse à l'aide de 2 roues codeuses	
connecteur	RJ45	2	
données échangées	informations de status	<ul style="list-style-type: none"> présence tension AC secteur état de la batterie (déconnectée, ou en défaut, capacité disponible, réserve optionnelle) PS100 statut global de fonctionnement (ready/défaut interne) état des tensions de sortie 12 V, 24 V ou 48 V batterie en décharge profonde ou sur la réserve indication de charge reset 	
	réglages	<ul style="list-style-type: none"> 2 seuils de tension AC (seuil bas et seuil de coupure) seuil de décharge critique, seuil de réserve d'énergie fréquence du test batterie option ON/OFF de réserve d'énergie 	
	commandes	<ul style="list-style-type: none"> restart 24 V/48 V (réserve d'énergie) 	
	événements horodatés	100 événements	
caractéristiques (extraits)			
diélectrique	IEC 60 255-5	<ul style="list-style-type: none"> isolement (50 Hz/1min) : 10 kV onde (1,2/50 µs) : 20 kV 	
électromagnétique (extrait)	IEC 61 000-4-4	(niveau 4) 4 kV CM ; 5 kHz - 100 kHz	
climatique	IEC 61 000-4-8	(niveau 5) 100 A/m continu ; 1000 A/m 1 - 3s	
mécanique	IEC 61 000-4-12	<ul style="list-style-type: none"> (niveau 3) 100 kHz, 2 kV CM, 1 kV DM - 40 °C + 70 °C fonctionnement - 40 °C + 85 °C stockage 	
	taille	125 x 165 x 160 mm (H x L x P)	
	poids	2,8 kg	
	IEC 60 068-2-5	vibration 10 to 500 Hz : 2g	
	IEC 60529	IP 20 IK 7	
	taille batterie	<ul style="list-style-type: none"> Bat 24 Ah : 125 x 175 x 166 (H x L x P) Bat 38 Ah : 170 x 165 x 197 (H x L x P) 	
sécurité	IEC 60255-5		
rendement énergétique	≥ 92%		

Système de téléconduite de réseau

Panorama

Téléconduite des réseaux

	 <p>IT1 édition 3 unité de contrôle pour poste HTA</p> <ul style="list-style-type: none"> • conforme à la spécification HN 64-S-44 version F d'ERDF • gestion de 1 à 4 interrupteurs • version horizontale ou verticale 	 <p>T200 I unité de contrôle pour postes HTA et HTA / BT</p> <ul style="list-style-type: none"> • gestion de 1 à 16 interrupteurs 	 <p>T200 S unité de contrôle pour postes HTA</p> <ul style="list-style-type: none"> • gestion de 2 interrupteurs • application spécifique pour cellules NSM SM6 (permutation de sources)
principales fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • fixation murale • Surveillance, pour exploitation locale ou distante • détection de défaut ampèremétrique ou directionnelle configurable • alimentation secourue pour la motorisation, les équipements de transmission et l'unité de contrôle avec une autonomie de plusieurs heures de coupure • automatismes de reconfiguration du réseau ADA (Automatisme Décentralisé Alarmé) et PASA (Permutation Automatique de Source d'Alimentation) intégrés 	<ul style="list-style-type: none"> • fixation murale • surveillance et commande des interrupteurs • détecteur de courant de défaut • automatismes : sectionnaliseur, permutateur de sources • mesures : I, U • concentration des équipements communicants Modbus • archives données et mesures • alimentation secourue pour unité de contrôle, interrupteur et équipement de transmission • automate programmable IEC 61131-3 et formules de calcul embarqués pour créer ou personnaliser des fonctions/ applications spécifiques 	<ul style="list-style-type: none"> • intégration en coffret BT de la cellule NSM SM6 • surveillance et commande des interrupteurs • détecteur de courant de défaut • automatismes : sectionnaliseur, permutateur de sources • mesures : I, U • concentration des équipements communicants Modbus • archives données et mesures • alimentation secourue pour unité de contrôle, interrupteur et équipement de transmission • automate programmable CEI 61131-3 et formules de calcul embarqués pour créer ou personnaliser des fonctions/ applications spécifiques
communication	<ul style="list-style-type: none"> • 1 port de communication USB pour le PC local de consultation/configuration • 1 port de communication avec le centre de conduite avec interface de transmission : <ul style="list-style-type: none"> - Radio (600/1200 bds FSK) - RTC isolé à 10 KV (600 et 1200 bds -V22) - LS isolée à 10 KV (1200 bds FSK) • 1 port Ethernet 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 à 2 ports de communication série • 1 port Ethernet • gestion du fonctionnement des ports de communication • interface de transmission : RTC, radio, GSM, GPRS, 3G, Ethernet, ligne spécialisée, RS232, RS485 • communication inter équipements en Modbus IP 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 à 2 ports de communication série • 1 port Ethernet • gestion du fonctionnement des ports de communication • interface de transmission : RTC, radio, GSM, GPRS, 3G, Ethernet, ligne spécialisée, RS232, RS485 • communication inter équipements en Modbus IP
protocoles de communication	<ul style="list-style-type: none"> • NF EN 60870-5-104 • HNZ ERDF 	<ul style="list-style-type: none"> • CEI 870-5-101 et CEI 870-5-104 • DNP3 série et TCP/IP • Modbus série et TCP/IP 	<ul style="list-style-type: none"> • CEI 870-5-101 et CEI 870-5-104 • DNP3 série et TCP/IP • Modbus série et TCP/IP
configuration des données	<ul style="list-style-type: none"> • serveur Web embarqué • configuration locale et distante 	<ul style="list-style-type: none"> • serveur Web embarqué • configuration locale et distante 	<ul style="list-style-type: none"> • configuration locale et distante
accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • outils de simulation et de tests • capteurs phases ouvrants 	<ul style="list-style-type: none"> • outils de simulation et de tests • capteurs phases et homopolaire ouvrants 	<ul style="list-style-type: none"> • outils de simulation et de tests • capteurs phases et homopolaire ouvrants



T300

unité de contrôle
pour postes HTA et HTA / BT

- gestion de 1 à 24 interrupteurs

- fixation sur rail DIN ou murale
- surveillance et commande des interrupteurs
- détecteur de courant de défaut ampèremétrique ou directionnel incluant la distribution décentralisée configurable
- détecteur de conducteur coupé HTA ou BT
- automatismes : sectionnaliseur, permutateur de sources
- mesures HTA et BT :
 - courant et tension
 - puissance (conforme à la norme CEI 61557-12)
 - surveillance qualité de puissance selon CEI-61000-4-30
 - classe S
- surveillance de la température du transformateur
- concentration des équipements communicants Modbus
- archives données et mesures
- surveillance des conditions thermiques et environnementales avec intégration de la communication sans fils vers les capteurs TH110 et CL110
- alimentation secourue communicante pour unité de contrôle, interrupteur et équipement de transmission
- automate programmable IEC 61131-3 pour créer ou personnaliser des fonctions/applications spécifiques

- 1 port de communication série RS232/RS485
- 2 ports Ethernet
- gestion du fonctionnement des ports de communication
- 2 interfaces de transmission possible parmi : RS232, RS485, 2G/3G/4G, récepteur Zigbee
- connexion WiFi pour la maintenance

- protocole de communication CEI 60870-5-101 et CEI 60870-5-104
- DNP3 série et TCP/IP
- Modbus série et TCP/IP
- CEI 61850

- serveur Web embarqué
- configurateur PC, Easergy Builder
- configuration locale et distante

- outils de simulation et de tests
- capteurs phases et homopolaire ouvrants
- capteurs courant LV ouvrants, communicants et auto-alimentés

Formations

Installer, utiliser,
configurer et maintenir
les équipements
de la gamme Easergy
T200 et T300

Consultez le site dédié !

se.com/fr/formation

Système de téléconduite de réseau

Coffrets ITI



Avantages

- Détection de défaut triphasé ampèremétrique ou directionnel (choix par configuration).
- Coffret compact en acier inoxydable d'une grande ergonomie offrant une réelle facilité d'installation.
- Mise en œuvre fiable et rapide grâce à une interface IHM conviviale sous forme de pages Web.
- Batterie unique.

Description

L'ITI3 est destiné à être installé dans des postes de coupure ou d'étoilement du réseau HTA. Il regroupe l'ensemble des fonctions nécessaires au contrôle commande

des cellules motorisées pour une utilisation sur réseaux souterrains HTA destiné au marché français, correspondant à la norme ERDF HN 64-S-44 version F.

Haut niveau d'intégration de fonctions

Easergy ITI3 apporte des solutions compactes et adaptées pour répondre aux exigences de la gestion des postes HTA du réseau ERDF :

- gestion de 1 à 4 interrupteurs,
- surveillance, pour exploitation locale ou distante,
- alimentation secourue pour la motorisation, les équipements de transmission et l'unité de contrôle avec une autonomie de plusieurs heures de coupure,
- détecteurs de courant de défaut Ampèremétrique ou Directionnel performants, permettant de s'adapter aux régimes de neutre du réseau de distribution ERDF (neutre résistif ou compensé) A partir de capteurs de type "Courant" et "Tension",
- automatismes de reconfiguration du réseau :
 - ADA (Automatisme Décentralisé Alarmé) : Automatisme d'ouverture de l'interrupteur HTA suite à la détection du nombre défini de défauts, dans le cycle de réenclenchement du poste source,
 - PASA (Permutation Automatique de Source d'Alimentation) : Permutation automatique de source sur absence de tension détectée sur la voie en service,
- un port de communication (protocole HNZ) pour liaison avec le centre de conduite accueille une des cartes modem suivantes :
 - radio (600/1200 bds FSK),
 - RTC isolé à 10 KV (600 et 1200 bds -V22),
 - LS isolée à 10 KV (1200 bds FSK),
- un port de communication USB est disponible pour la communication avec le PC local de consultation/configuration. Ce port est accessible en face avant de la carte COM.

Coffret compact

L'équipement est présenté sous forme d'un coffret de base regroupant l'ensemble des éléments fonctionnels pour le contrôle de 1 à 4 interrupteurs (1 à 4 voies). Le coffret de l'ITI3 est entièrement en acier inoxydable.

Ce coffret est équipé d'un système de condamnation à cadenas.

Toutes les informations relatives à l'état des interrupteurs, des courants de défaut, des alimentations, sont visibles en face avant du rack (sans ouverture du coffret).

Principaux éléments constitutifs

- Un rack regroupant l'ensemble des modules électroniques.
- Une batterie pour l'alimentation secourue.
- Un emplacement pour l'interface de transmission.
- Des connecteurs débrochables sur la partie inférieure du coffret pour la liaison avec les commandes électriques des interrupteurs.

Haute disponibilité

- L'atelier d'énergie avec sa batterie fournit les tensions de service secourues pour :
 - la motorisation de l'interrupteur,
 - les équipements de transmission : radio par exemple,
 - l'unité de contrôle.

Kits de mesures

La mesure de courant et la détection de courant de défaut sur une voie nécessitent la mise en place d'un kit comprenant :

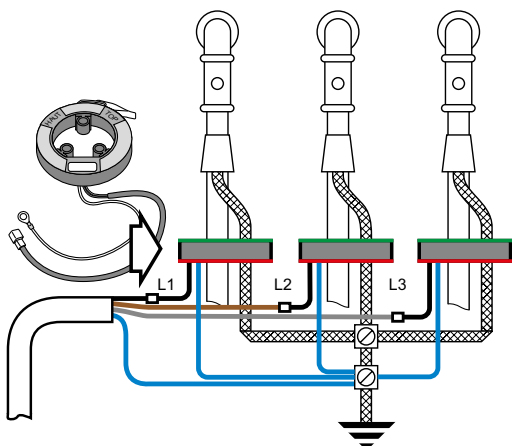
- un jeu de capteurs de courant constitués de :
 - 3 tores phases autobloquants et résinés (diamètre interne : 30 à 45 mm maximum, diamètre externe : 120 mm),
 - un câble de liaison tores (différentes longueurs: 2, 5, 10, 15 m).

Les capteurs de courant sont installés selon un seul type de montage :

- montage type A : 3 tores phases pour détection de défaut phase et terre,
- un capteur de tension :

la mesure de tension est effectuée via des diviseurs capacitifs situés :

- soit via des prises de potentiel amovibles pour connecteurs séparables (PPACS) au niveau des transformateurs HTA/BT ou des cellules (type RM6) possédant des traversées de raccordement pour prises embrochables,
- soit via des prises de tension 100 V/V3 (VTI) au niveau des secondaires des transformateurs de potentiel de la cellule comptage.



Système de téléconduite de réseau

Coffrets Easergy T200 I



Interface conçue pour le contrôle-commande des réseaux HTA

Easergy T200 I est une interface "plug and play" ou multifonction qui intègre toutes les fonctionnalités nécessaires pour surveiller et commander à distance le SM6 :

- acquisition des différents types d'information : position des interrupteurs, détecteurs de défaut, valeurs de courant...
- transmission des ordres d'ouverture et de fermeture des interrupteurs,
- échange avec le centre de conduite.

Sollicité en particulier lors d'incidents sur le réseau, Easergy T200 I a une fiabilité et une disponibilité éprouvées afin d'assurer à tout moment la manœuvre de l'appareillage. Il est simple à mettre en œuvre et à exploiter.

Unité fonctionnelle dédiée réseau Moyenne Tension

- Easergy T200 I est conçu pour être directement connecté à l'appareillage MT sans convertisseur spécifique.
- Il dispose d'une platine simple pour l'exploitation locale, qui autorise la gestion des commandes électriques (interrupteur local/distance) et permet la visualisation des informations sur l'état de l'appareillage.
- Il intègre un système de détection de courant de défaut sur le réseau MT (surintensité et homopolaire) avec des seuils de détection configurables voie par voie (valeur de courant et temps de passage).



Informations et commandes locales



Contrôle-commande

Garantie de manœuvre de l'appareillage HTA

- Easergy T200 I a fait l'objet de tests sévères de tenue aux contraintes électriques MT.
- Une alimentation secourue haute disponibilité, garantit une continuité de service pendant plusieurs heures en cas de perte de la source auxiliaire et assure l'alimentation de l'Easergy T200 I et des motorisations de l'appareillage MT.
- Prêt à raccorder :
 - Easergy T200 I est livré avec un kit qui facilite le raccordement des motorisations et l'acquisition des mesures,
 - les connecteurs sont détrompés pour éviter toutes erreurs lors des interventions d'installation ou de maintenance,
 - les capteurs d'acquisition de la mesure du courant sont de type ouvrant pour faciliter leur installation,
 - fonctionne avec les motorisations 24 Vcc et 48 Vcc.



Alimentation de secours



Connecteurs détrompés

Compatible avec tous les systèmes de contrôle-commande SCADA

- Easergy T200 I fournit les protocoles suivants en standard :
 - Modbus série et IP,
 - DPN3 série et IP,
 - CEI 870-5-101/104.
- Les normes du système de transmission sont : RS232, RS485, PSTN, FSK, FFSK, GSM/GPRS.
- D'autres systèmes sont disponibles sur demande, l'émetteur/récepteur à fréquence radio n'est pas fourni.

Relais de détection de tension

- Le VD23 fournit des informations précises concernant la présence ou l'absence de tension. Lorsqu'il est associé à un indicateur de tension VPIS-VO, le VD23 est habituellement utilisé pour des applications critiques et de sécurité.
- Plusieurs combinaisons de détection de tension sont possibles :
 - tension 3 Ph-N et tension résiduelle : $V1 + V2 + V3 + V0$,
 - tension 3 Ph-N ou Ph-Ph : $V1 + V2 + V3$ ou $U12 + U13 + U23$,
 - tension 1 Ph-N ou Ph-Ph ou tension résiduelle : $V1, V2, V3, U12, U13, U23, V0$.
- Le VD23 peut afficher la tension du réseau HTA (en % de la tension de service), activer la sortie du relais R1 afin de surveiller une perte de tension sur au moins une phase et activer la sortie du relais R2 afin de surveiller la présence de tension sur au moins une phase.
- Alimentation auxiliaire : de 24 à 48 Vcc.
- Montage : format DIN compact, installé au même endroit que l'indicateur de passage de courant de défaut (format DIN, intégré à l'appareillage), connecteur adapté à un indicateur de tension VPIS-VO.
- Compatible avec tout régime de neutre.



VD23

Système de téléconduite de réseau Easergy T200 S pour cellule NSM SM6



Easergy T200 S pour SM6-24 :
interface de contrôle-commande dans le coffret BT

Easergy T200 S pour cellule NSM

Easergy T200 S est une unité de contrôle simplifiée pour poste MT de réseaux de distribution secondaire permettant le contrôle-commande de un ou deux interrupteurs. T200 S est une version de T200 intégrée dans le coffret BT de la cellule SM6. Il est limité au contrôle de 2 interrupteurs. Il est prévu pour les applications de contrôle-commande de permutation de sources et permutation de groupe de secours avec la cellule NSM.

Easergy T200 S est une interface "plug and play" et multifonction qui intègre toutes les fonctionnalités nécessaires pour surveiller et commander à distance les postes MT :

- acquisition de divers types de données : position des interrupteurs, détecteurs de défaut, valeurs de courant, etc.,
- transmissions des ordres d'ouverture et de fermeture des interrupteurs,
- échange avec le centre de conduite.

Sollicité en particulier lors des incidents sur le réseau, Easergy T200 S a une fiabilité et une disponibilité éprouvée afin d'assurer à tout moment la manœuvre de l'appareillage. Il est simple à mettre en œuvre et à exploiter.

Unité fonctionnelle dédiée Moyenne Tension

Easergy T200 S est à installer dans le compartiment de commande Basse Tension des cellules NSM pour le contrôle-commande d'un ou deux interrupteurs.

Easergy permet notamment de réaliser la permutation d'alimentation entre deux interrupteurs.

Il dispose d'une face avant simple pour l'exploitation locale, qui autorise la gestion des commandes électriques (interrupteur local/distance) et permet la visualisation des informations d'état de l'appareillage.

Il intègre un détecteur de courant de défaut (surintensité et courant homopolaire avec des seuils de détection configurables voie par voie (seuil et temps de passage de défaut).

Prêt à raccorder et sécurisé

Intégré dans l'armoire de commande Basse Tension d'une cellule MT, il est prêt à raccorder au système de transmission.

Easergy T200 S a fait l'objet de tests sévères de tenue aux contraintes électriques MT.

Une alimentation de secours garantit une continuité de service pendant plusieurs heures pour les appareils électroniques, la motorisation et l'appareillage MT. Les transformateurs de courant sont de type ouvrant pour une installation plus facile.

Compatible avec tous les systèmes de contrôle-commande SCADA

Easergy T200 S fournit les protocoles suivants en standard :

- Modbus série et IP,
- DPN3 série et IP,
- CEI 870-5-101/104.

Les normes du système de transmission sont : RS232, RS485, PSTN, FSK, FFSK, GSM/GPRS.

D'autres systèmes sont disponibles sur demande, l'émetteur/récepteur à fréquence radio n'est pas fourni.



Contrôle-commande



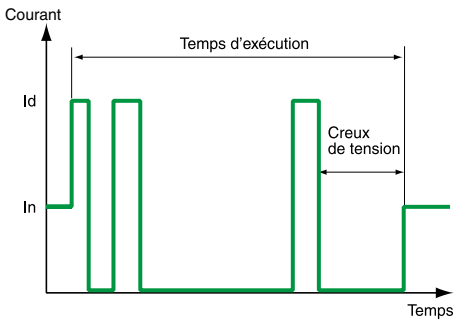
Alimentation de secours



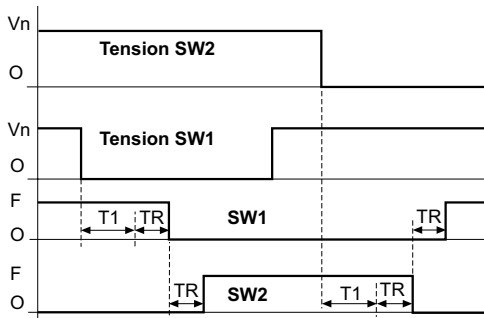
Tores ouvrants

Système de téléconduite de réseau

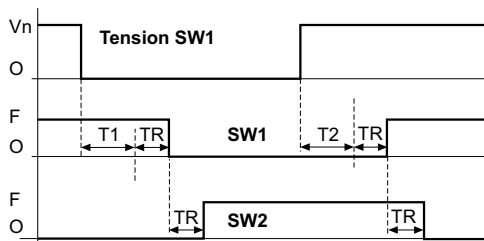
Caractéristiques du système d'automatisme Easergy T200



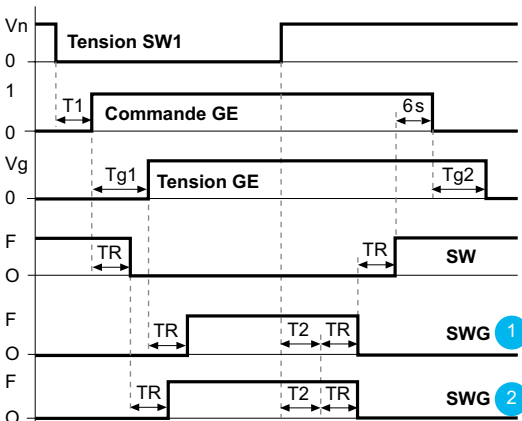
- Paramètres configurables :
 - nombre de défauts : de 1 à 4,
 - temps d'exécution : de 20 s à 4 mn par pas de 5 s,
 - automatisme valide/invalide.



ATS réseau - Mode Semi-Auto
(sans mise en parallèle sur retour Auto)
TR : temps de réponse de l'interrupteur



ATS réseau - Mode Auto SW1
(avec mise en parallèle sur retour Auto)
TR : temps de réponse de l'interrupteur



ATS groupe - Mode Auto SW
(Sans mise en parallèle sur retour Auto)
TR : temps de réponse de l'interrupteur
Tg1 : temps de démarrage groupe (60 s maximum)
Tg2 : temps d'arrêt du groupe
Cas 1 : fermeture voie groupe après présence tension sur le groupe (option configurable)
Cas 2 : fermeture voie groupe après commande de démarrage du groupe (option configurable)

Les automatismes Easergy T200 sont prédéfinis en usine. Ils ne nécessitent aucune programmation sur site.

- Les automatismes peuvent être mis en/hors service par la platine locale et être inhibés à l'aide du configurateur.
- La commande manuelle des interrupteurs reste possible dans les conditions suivantes :
 - automatisme hors service,
 - commutateur en mode local.

Sectionnaliseur (SEC)

- L'automatisme sectionnaliseur ouvre l'interrupteur après un nombre de défauts prédéfini (de 1 à 4) pendant le creux de tension du cycle de réenclenchement du disjoncteur de tête.
- L'automatisme comptabilise le nombre de détections de courant de défaut suivies d'une coupure de tension. Il envoie un ordre d'ouverture si :
 - l'interrupteur est fermé,
 - le défaut a disparu,
 - la tension MT est absente.
 - L'automatisme est remis à zéro à l'issue de la temporisation d'exécution.

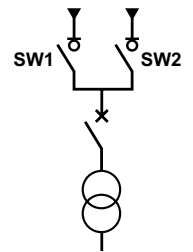
Automatisme ATS (Permutateur de sources)

L'automatisme permutateur assure le contrôle et la gestion automatique de sources dans le réseau de distribution secondaire MT.

Deux versions possibles pour l'ATS :

- version ATS réseau : contrôle de deux voies réseau MT. L'automatisme ATS réseau nécessite l'utilisation du relais VD23 pour la détection de présence/absence tension.
- version ATS groupe : contrôle d'une voie réseau et d'une voie groupe électrogène (non disponible sur T200 E).

Nota : l'automatisme ATS n'est disponible que sur les voies 1 et 2 de chaque module CONTROL. L'automatisme ATS groupe n'est disponible que sur le 1er module CONTROL (voies 1 à 4).



Modes de fonctionnement

Le mode de fonctionnement est sélectionné à partir du Serveur Web du T200.

- Mode SW1VSW2 ou SW2VSW1 (ou SWVSWG si ATS groupe) : l'automatisme ne réalise qu'une permutation de la voie prioritaire vers la voie de secours. L'automatisme reste ensuite sur cette voie.
- Mode Semi-Auto SW1XVSW2 (ou SWXVSWG si ATS groupe) : lorsque la tension disparaît sur la voie en service, l'automatisme permute sur l'autre voie après une temporisation T1. L'automatisme ne réalise aucun retour, sauf absence tension sur la nouvelle voie en service.
- Mode Auto SW1 ou Auto SW2 (ou Auto SW si ATS groupe) : après une permutation, le retour sur la voie prioritaire est réalisé si la tension MT sur cette voie est rétablie. Possibilité de définir la voie qui est prioritaire en fonction de l'état d'une entrée digitale dédiée.

Séquences de permutation :

- ATS réseau : en cas d'absence tension sur la voie normale, la permutation consiste à ouvrir la voie normale après la temporisation T1 puis à fermer la voie secours.

Nota : en mode "Auto", la séquence de retour sur la voie normale dépend de la configuration de l'option "Mise en parallèle sur retour auto" (voir ci-après).

- ATS groupe : en cas d'absence tension sur la voie réseau, la permutation consiste à envoyer l'ordre d'ouverture de la voie réseau et en même temps l'ordre de démarrage du groupe, après la temporisation T1.

La suite de la séquence de basculement dépend de la gestion de la fermeture de la voie groupe (option configurable) :

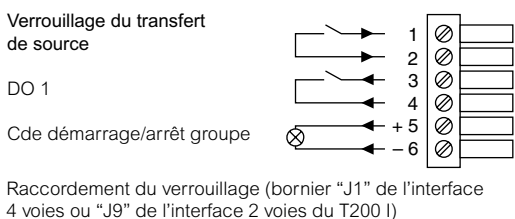
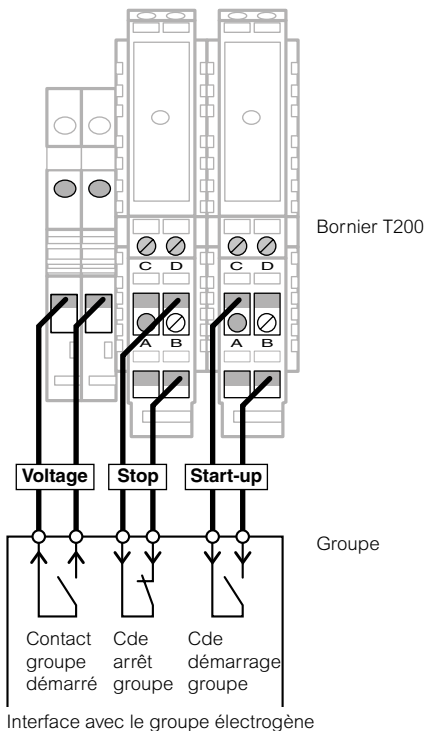
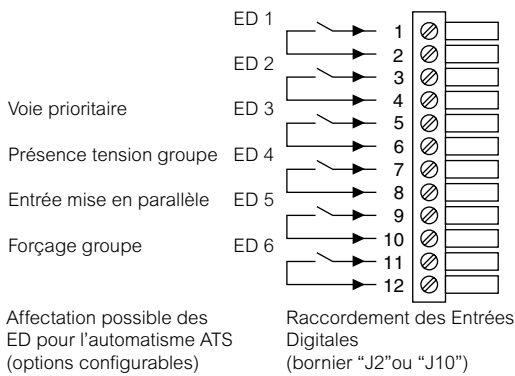
- cas de la fermeture de la voie du groupe après ordre de démarrage : après l'ordre de démarrage du groupe, l'ordre de fermeture est donné à la voie du groupe, sans attendre que le groupe soit effectivement démarré,
- cas de la fermeture du groupe après présence tension groupe : l'ordre de fermeture de la voie du groupe n'est envoyé que lorsque la tension du groupe est détectée.

Système de téléconduite de réseau

Caractéristiques du système d'automatisme Easergy T200

Paramètres configurables :

- automatisme En / Hors service,
- mode de fonctionnement : Semi-Auto, Auto SW1, Auto SW2, SW1 -> SW2, SW2 -> SW1,
- T1 : 0 ms à 2 mn par pas de 100 ms,
- T2 : 0 s à 30 mn par pas de 5 s,
- blocage/autorisation transfert sur détection défaut,
- choix détection présence tension : ED4 ou VD23,
- voie raccordée au groupe : SW1 ou SW2,
- type automatisme : ATS réseau ou ATS groupe,
- commande manuelle autorisée/interdite si ATS en service,
- mise en parallèle autorisée/interdite en auto et/ou manuel,
- choix type de basculement sur groupe : immédiatement ou après détection présence U groupe.



Mise en parallèle sur retour Auto

Une option configurable par logiciel permet à l'automatisme d'interdire ou d'autoriser la mise en parallèle des voies lors du retour automatique sur la voie principale (en mode "Auto"). L'autorisation de la mise en parallèle doit être confirmée par l'activation d'une entrée digitale dédiée.

Mise en parallèle interdite :

le retour auto sur la voie prioritaire consiste à ouvrir la voie secours et quand celle-ci est ouverte, à fermer la voie prioritaire.

Mise en parallèle autorisée :

le retour auto sur la voie prioritaire consiste à fermer d'abord la voie prioritaire et quand celle-ci est fermée à ouvrir la voie secours.

Conditions de permutation

La permutation a lieu si les conditions suivantes sont remplies :

- automatisme en service,
- SW1 ouvert et SW2 fermé ou SW1 fermé et SW2 ouvert,
- absence de courant de défaut sur les deux voies (uniquement si option de verrouillage par détection de défaut activée),
- "verrouillage transfert" absent,
- "sectionneur de terre" absent sur les deux voies,
- tension MT sur la voie en service absente,
- tension MT sur l'autre voie présente.

Le retour sur la voie principale pour les modes "Auto" est réalisé si :

- la voie prioritaire est ouverte,
- la tension MT sur la voie prioritaire est présente pendant la temporisation T2.

Raccordements d'un groupe électrogène

Des relais sont installés en usine dans le coffret T200 pour réaliser l'interface avec le groupe électrogène (version ATS groupe uniquement). Le raccordement doit être effectué comme suit (voir schéma ci-joint) :

- voltage : contact fermé si groupe démarré, à câbler sur les deux bornes disponibles (ne pas câbler si la détection de présence tension est faite par un relais VD23),
- start-up : ordre de démarrage du groupe, à câbler sur les bornes C et B,
- stop : ordre d'arrêt du groupe, à câbler sur les bornes D et B.

Détection de présence tension

La présence de la tension sur une voie gérant le groupe peut être faite selon deux procédés :

- soit par une entrée digitale dédiée "voltage",
- soit par le relais de tension VD23 (via câble cellule).

Forçage sur groupe (ATS groupe uniquement)

Pour des besoins de test périodique ou de tarification réduite, il est possible de forcer manuellement le fonctionnement sur le groupe, à distance (depuis le superviseur) ou localement (activation par une entrée digitale dédiée). Lorsque le forçage est terminé, l'automatisme se repositionne dans le mode initial c'est-à-dire dans le mode qui était actif avant le forçage (En ou Hors service). Pendant le forçage, l'automatisme est positionné à l'état "En Service" pour les voies 1 et 2.

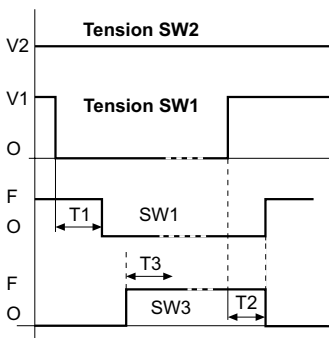
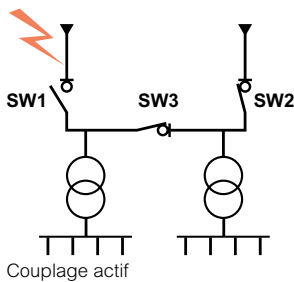
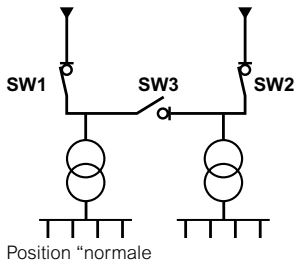
Verrouillage du transfert de source

Une entrée digitale dédiée permet de bloquer la permutation si un problème survient sur un des équipements liés à la permutation. Généralement, cette entrée est raccordée au disjoncteur aval. Les commandes locales et distantes ne sont plus possibles dans ce cas.

Gestions spécifiques liées au groupe

- Lors du transfert sur le groupe, si celui-ci ne démarre pas, l'automatisme attend au maximum un délai de 60 s avant d'arrêter la permutation, puis :
 - en mode SW -> SWG : l'automatisme est verrouillé et il faut faire un Reset de l'automatisme (sur la platine Control) pour relancer l'équipement,
 - en mode SW <-> SWG ou en mode Auto : l'automatisme reste en service.
- Si la tension revient sur la voie réseau, l'automatisme demande le retour sur la voie réseau.
- Lorsque l'automatisme est configuré avec retour auto sur la voie réseau, l'arrêt du groupe est demandé 6 s après que la séquence de permutation soit terminée.

Couplage jeux de barres (BTA) avec T200 I



- Paramètres configurables :**
- Mode de fonctionnement : standard/verrouillage sur perte de tension
 - Retour automatique : SW1/SW2
 - Automatisation : en/hors service
 - Temporisation avant basculement T1 : 100 ms à 60 s par pas de 100 ms
 - Temporisation avant retour T2 : 5 s à 300 s par pas de 1 s
 - Temporisation verrouillage sur perte U T3 : 100 ms à 3 s par pas de 100 ms
 - Type de motorisation : temps de commande
 - Commande manuelle : autorisée/interdite en local et distant si l'automatisme E.S.
 - Mise en parallèle : autorisée/interdite en auto et (ou) manuel
 - Verrouillage transfert sur détection de défaut.

Le BTA (Bus Tie Automatism) est un automatisme de permutation de sources entre 2 arrivées (SW1 et SW2) et un interrupteur de couplage jeux de barres (SW3). Il doit être combiné avec les détecteurs de présence tension type VD23 et la fonction détection des courants de défauts sur les arrivées jeux de barres.

Mode de fonctionnement

Deux modes de fonctionnement configurables :

- mode standard : lorsque la tension disparaît sur un jeu de barres, l'automatisme ouvre l'arrivée (SW1 ou SW2) et ferme l'interrupteur de couplage SW3. Le couplage est conditionné par absence de courant de défaut sur la source principale,
- mode verrouillage sur perte tension après permutation : après l'exécution de l'automatisme en mode standard, la présence tension est contrôlée pendant une période configurable. Si la tension disparaît pendant cette période, l'interrupteur de couplage SW3 est ouvert et l'automatisme verrouillé.

Séquence de couplage

- Le couplage a lieu si les conditions suivantes sont remplies :
 - l'automatisation est en service,
 - les interrupteurs des voies d'arrivées SW1 et SW2 sont fermés,
 - les sectionneurs de terre SW1, SW2 et SW3 sont ouverts,
 - la tension sur une arrivée SW1 ou SW2 est absente,
 - il n'y a pas de détection de courant de défaut sur SW1 et SW2,
 - le verrouillage du transfert est absent,
 - la tension est présente sur l'autre arrivée.
- La séquence de couplage en mode standard est :
 - ouverture de l'interrupteur d'arrivée hors tension après une temporisation T1,
 - fermeture de l'interrupteur de couplage SW3.
- La séquence de couplage en mode "verrouillage sur perte tension après couplage" est complétée comme suit :
 - surveillance de la stabilité de la tension pendant une temporisation T3,
 - ouverture de l'interrupteur de couplage SW3 si cette condition n'est pas remplie,
 - condamnation de l'automatisme BTA.
- Le retour en mode normal après couplage est réalisé si :
 - l'option "retour sur SW1 ou SW2" est activée,
 - la tension sur la voie est redevenue normale pendant une temporisation T2,
 - l'automatisme est activé,
 - l'automatisme n'est pas condamné,
 - le verrouillage du couplage est absent.

Verrouillage du couplage

Une entrée digitale dédiée permet de bloquer la permutation si un problème survient sur un des équipements liés à la permutation. Généralement, cette entrée est raccordée au disjoncteur aval. Les commandes locales et distantes ne sont plus possibles dans ce cas.

Condamnation de l'automatisme

L'automatisme BTA est condamné si une des conditions suivantes est remplie lors du couplage :

- échec lors de la commande d'ouverture ou de fermeture d'un interrupteur,
- signalisation de la fermeture d'un sectionneur de terre,
- apparition d'un courant de défaut,
- défaut alimentation interrupteur,
- apparition du verrouillage de couplage,
- commande ON/OFF manuelle ou à distance de l'automatisme.

Mise en parallèle sur retour Auto

Une option configurable par logiciel permet à l'automatisme d'interdire ou d'autoriser la mise en parallèle des voies lors du retour automatique sur la voie principale (en mode "Auto"). L'autorisation de la mise en parallèle doit être confirmée par l'activation d'une entrée digitale dédiée.

Si la mise en parallèle est interdite :

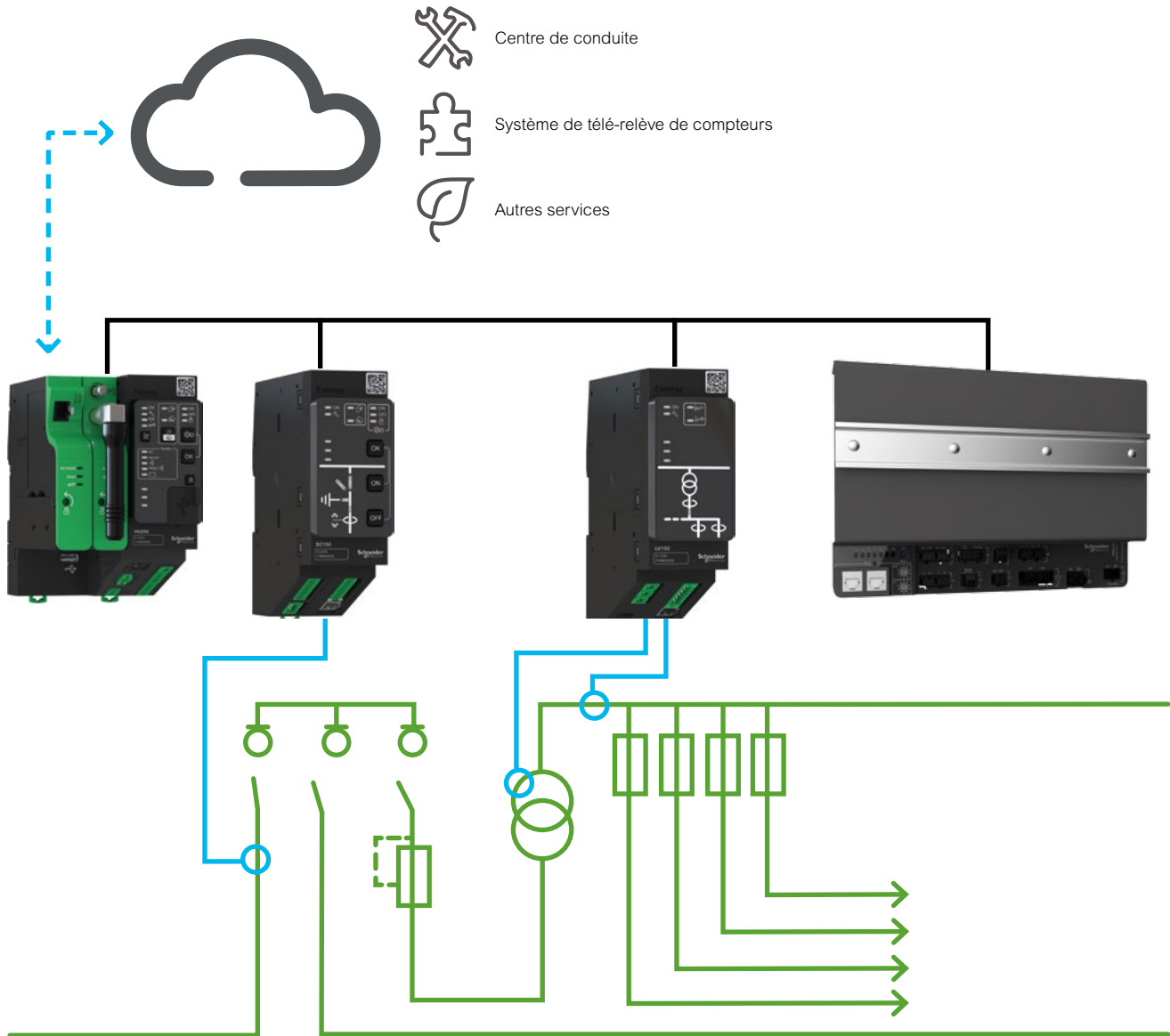
le retour auto sur la voie normale consiste à ouvrir la voie de couplage (SW3) et quand celle-ci est ouverte, à fermer la voie normale.

Si la mise en parallèle est autorisée :

le retour auto sur la voie normale consiste à fermer d'abord la voie normale et quand celle-ci est fermée, à ouvrir la voie de couplage (SW3).

Système de téléconduite de réseau Easergy T300

Easergy T300 est une plateforme matérielle et logicielle modulaire comprenant un ensemble d'applications dédiées au management des réseaux de distribution moyenne et basse tension. Cette plateforme polyvalente permet de contrôler et de surveiller les applications allant de l'interrupteur aérien haut de poteau jusqu'au grand poste de distribution HTA/HTA ou HTA/BT.



Easergy T300 vous permet de :

- réduire les interruptions HTA et BT et améliorer votre taux de disponibilité de l'énergie (critère B, SAIDI),
- optimiser la stabilité de votre réseau,
- faciliter l'intégration des producteurs d'énergie autonomes,
- mesurer la qualité de puissance en HTA et BT en conformité à l'EN50160,
- traiter efficacement la croissance de la demande en énergie et les pics de charge,
- réduire les pertes techniques et non techniques,
- limiter les investissements grâce à une plateforme polyvalente et modulaire,
- réduire les temps d'installation, d'exploitation et mieux maîtriser les coûts de maintenance.

Easergy	HU250	SC150	LV150
fonction	unité centrale de communication	unité de contrôle et de surveillance des appareillages de coupure	unité de surveillance BT et transformateur
description	<ul style="list-style-type: none"> • communication avec les systèmes centraux : <ul style="list-style-type: none"> - protocole de communication standard : CEI 101/104, DNP3, IEC61850, Modbus - communication P2P pour les applications d'auto-cicatrisation - médias de communications flexibles (Ethernet, USB, 2G, 3G, 4G, récepteur Zigbee...) • gestion de la cybersécurité • réseau local série et Ethernet pour raccordement d'équipements tiers • serveur web accessible localement et à distance à l'aide d'un PC ou tablette numérique ou smartphone par Wifi sécurisé • atelier de programmation pour la conception des automatismes conforme à la CEI 601131-3 • gestion avancée de la cybersécurité 	<ul style="list-style-type: none"> • contrôle et surveillance tout type d'appareillage • détection de défaut avancés : <ul style="list-style-type: none"> - détection amprémétrique phase-phase et phase-terre (code ANSI 50/51, 50N/51N) - détection directionnelle phase-phase et phase-terre (code ANSI 67/67N) - détection de conducteur coupé (code ANSI 47BC) • compatible avec une large gamme de capteurs : CT standard, LPVT, VT, VDS, VPIS et PPACS • mesure de puissance HTA conforme à la norme CEI 61557-12 • surveillance de la qualité de puissance HTA selon CEI 61000-4-30 classe S 	<ul style="list-style-type: none"> • surveillance de la température du transformateur • mesure de courants, tensions, puissance BT conforme à la CEI 61557-12 • détection de conducteur coupé (code ANSI 47BC) • surveillance de la qualité de puissance BT selon CEI 61000-4-30 classe S

Easergy	PS50
description	<ul style="list-style-type: none"> • alimentation sécurisée pour contrôle commande de poste avec 3 tensions de sortie indépendantes : <ul style="list-style-type: none"> - motorisation de l'appareillage HTA : 24 ou 48 VCC - modules T300 : 12 VCC - équipement de transmission ou tiers : 12 VCC

Solution intégrée en coffret

Le T300 se présente sous la forme d'un coffret standard compact répondant aux exigences courantes d'un poste électrique HTA/BT.

Toutes les configurations peuvent être étendues sur site via l'ajout de différents modules pour Easergy T300.

Nos centres d'ingénierie sont également à votre service pour concevoir ou personnaliser une solution spécifique.



Modules montés sur rail DIN, comprenant :

- 1 blocs d'alimentation sécurisée PS50 - 48 V,
- 1 module en façade HU250,
- 1 à 4 modules de contrôle et de surveillance SC150.

Contact porte ouverte connecté en interne à une entrée numérique pour indiquer le statut de la porte à distance.

1 disjoncteur CA 1Ph+N

1 module LV150

Plaque de transmission : espace libre pour l'installation d'équipement de transmission externes (H x L x P : 300 x 60 x 220 mm).

Cet espace comporte une plaque métallique pour l'installation d'une radio ou d'un modem.

1 batterie 12 V 24 ou 36 Ah

Borne pour connecteur 10 points (montage en dessous de l'enveloppe)

Un flasque (IP 65) préconfiguré est disponible sur la partie inférieure. Il comprend des plaques presse-étoupe permettant l'installation de n'importe quelle taille de câble.

Système de reconfiguration de boucles EcoStruxure Substation Operation

Vos challenges

- Offrir un maximum de sécurité pour les personnes et les installations.
- Augmenter la disponibilité de l'énergie sur tout les sites sensibles.
- Protéger les réseaux et matériels HTB / HTA / BT des perturbations.
- Eviter le black-out du site et réduire la durée des interruptions.
- Restaurer automatiquement la boucle de distribution HTA.
- Simplifier l'exploitation du réseau électrique et le maintenir en conditions opérationnelles à moindre coût.
- Etre conforme aux législations et recommandations en vigueur dans les hôpitaux et pour tous les sites sensibles.

Notre solution : EcoStruxure Substation Operation reconfigurateur automatique de boucle HTA

Notre proposition de valeur :

- Sécurité des personnes et des biens.
- Optimisation de la disponibilité énergétique.
- Conformité à la législation et aux standards internationaux.
- Des services et une expertise de proximité.

Système de protection, supervision et contrôle

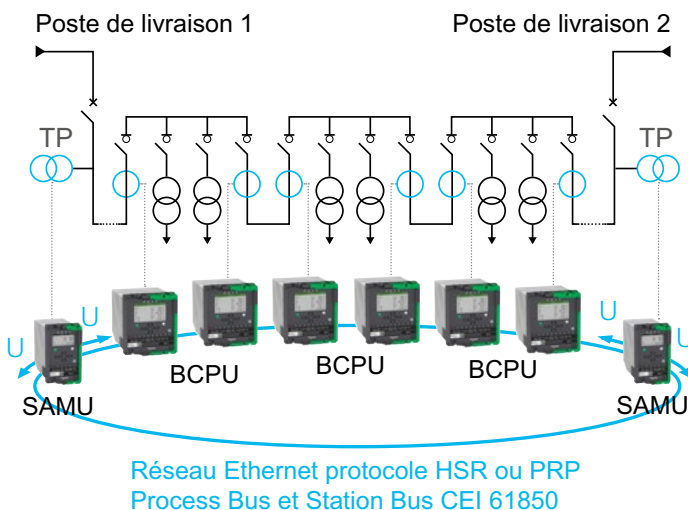
- EcoStruxure Substation Operation (ESO) est un système de protection, supervision et contrôle de l'énergie, intégrant des automatismes ultra rapide de reconfiguration automatique de boucle HTA.
- La protection est assurée par les relais de protection numérique communiquant.
- Les automatismes pré-configurés s'adaptent à de multiples topologies.
- Transfert automatique de Sources d'alimentation (ATS).
- Connexion / déconnexion au réseau de distribution.
- L'isolation du défaut et la reconfiguration automatique de boucle HTA sont réalisés en moins de 200 ms.

- Les performances sont obtenues grâce aux automatismes distribués communiquant sur un réseau Ethernet redondé (haute disponibilité).
- La supervision et la maintenance est proposée depuis un poste opérateur avec synoptique couleur animé.
- Le poste opérateur enregistre :
 - les événements avec une résolution de 1 ms ainsi que toutes les mesures utiles au tracé de courbes historiques,
 - les séquences de défauts et permet de les re-jouer afin de faciliter l'analyse et la formation des opérateurs.
- Le système embarque la cybersécurité directement sur chaque équipement (authentification des utilisateurs, enregistrements de logs de sécurité, durcissement des équipements).

Services associés

- Etude de réseau, réalisation de projets, intégration de nouveaux équipements, installation, mise en service, configuration, formation, maintient en condition opérationnelles, rénovation, gestion de mise à jour de sécurité (patch).

Architecture typique



SAMU : Stand-Alone Merging Unit
BCPU : Bay Control and Protection Unit

Principaux éléments du système

- IHM locale de supervision : supervision, archivage des données.
- Possibilité de poste opérateur déporté (WebHMI), cybersécurité.
- BPCU : calculateur Micom C264P ou Easergy C5.
- SAMU : Easergy C5.
- Relais de protection : Easergy MiCOM, Easergy SEPAM, Easergy P3, Easergy P5.
- Bornier intelligent communicant Smart Terminal Bloc.
- Centrales de Mesures : ION, PM.
- Cellules disjoncteur HTA : SM6 ou équivalent.
- Passerelle de communication vers la "gestion technique".
- Options : mise en armoire, sécurité physique.



Services associés

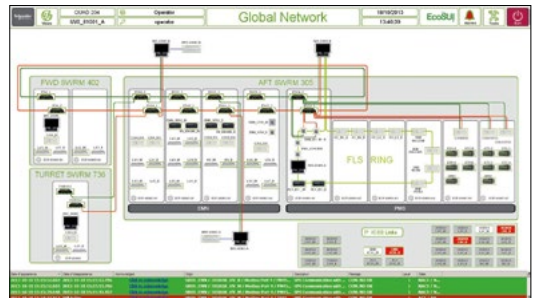
- Étude de réseau, réalisation de projets, installation, mise en service, configuration, formation, maintient en condition opérationnelles, rénovation.
- Évaluation du niveau de risque (Cybersécurité) sur les sites, mise à jour de sécurité (patch), restauration de système après incident.
- Solution de migration Ecofit vers un système de contrôle-commande sécurisé.



SMTB

Caractéristiques techniques

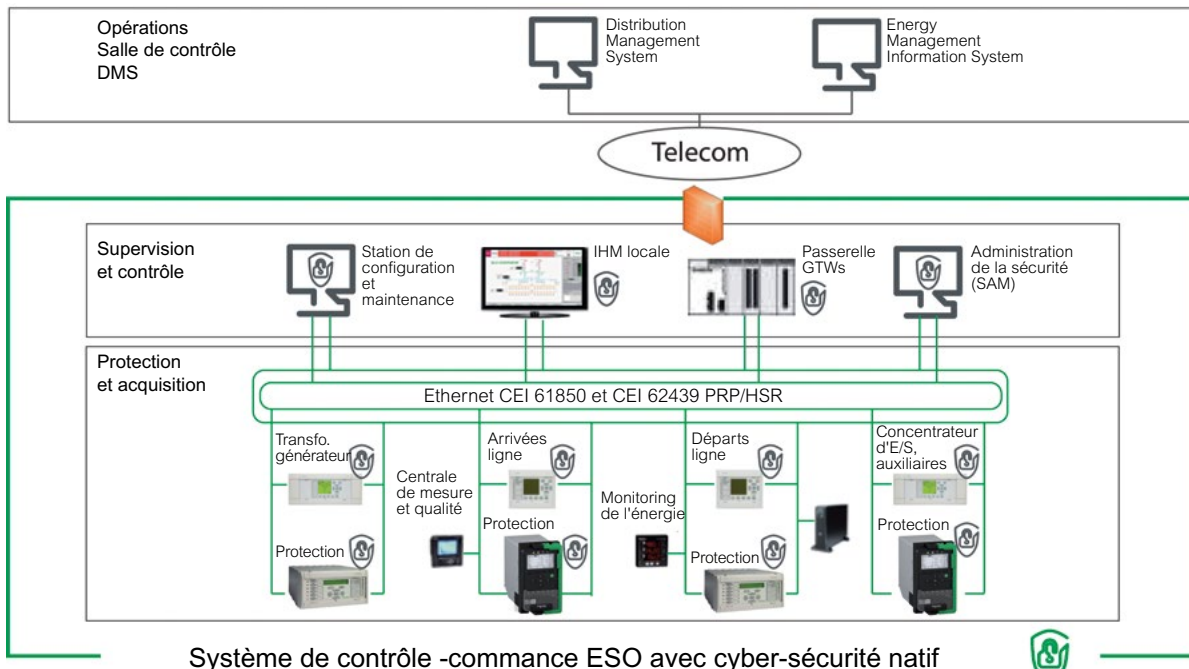
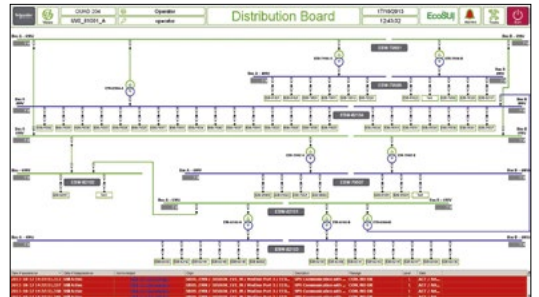
- Communication Ethernet redondée 100 Mb/s.
- Fibre optique insensible aux perturbations CEM.
- Standard pour poste électrique : CEI 61850, CEI 62439 PRP/HSR.
- Process Bus CEI 61850-9-2LE et CEI 61869-93.
- Enregistrement des événements datés et résolution de 1ms.
- Cybersécurité : IEC62351, IEEE1686 , IEC62443.
- Jusqu'à 60 postes HTA / BT.
- Reconfiguration de boucle en moins de 500 ms (typique).
- Norme France : NFC 15 211.
- Norme Europe : IEC 60364-7-710.



Avantages clients

Le système ESO :

- Optimise les investissements en réduisant les investissements en batteries, alimentations de secours, logiciels de cyber sécurité.
- Facilite la maintenance des réseaux électriques HTB / HTA / BT.
- Respecte les législations françaises et européennes et celles sur la sécurité des infrastructures critiques.
- Contribue à l'efficacité énergétique avec la réduction du nombre et de la durée des coupures électriques.
- Vous aide à tirer le meilleur des investissements :
 - partenaire expérimenté (> 1500 systèmes installés dans le monde),
 - gamme complète de services de proximité,
 - accompagnement durant tout le cycle de vie l'installation.



Système de contrôle -commande ESO avec cyber-sécurité natif



Transformateurs

Minera

Vegeta

Trihal

Sommaire

Aspects réglementaires

La réglementation EcoDesign EU548-2014 E2

Transformateurs de distribution huile - Minera

Présentation..... E4

Abaisseurs A0Ck/Bk - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2015 E6

Abaisseurs AA0Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2021 E8

Transformateurs de distribution secs - Trihal

Présentation..... E10

Abaisseurs A0Bk/Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2015 E12

Abaisseurs AA0/Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2021 E14

Autres transformateurs

Transformateurs de puissance E16

Transformateurs pour applications spécifiques E17

Les transformateurs à huile, sec ou de puissance sont conformes à la norme EN 50588 et à la réglementation européenne EU548-2014 qui imposent des combinaisons de pertes à vides et dues à la charge à hautes performances.

Date d'application de la 1^{ère} phase :

1 juillet 2015

• Objet :

- abaissement des pertes à vides et dues à la charge des transformateurs, par rapport aux anciennes normes,

- tolérances sur les pertes : garantie des pertes, sans dépassement.

• Périmètre géographique : les 28 pays de l'Union Européenne.

• Quelles applications :

- réseaux privés, publics, de transport et distribution,

- applications industrielles,

- exceptions citées dans le règlement.

• Quels transformateurs concernés :

- transformateurs dont la puissance > 5kVA et dont la haute tension >1,1kV,

- si fréquence = 50Hz,

- exceptions citées dans le règlement.

• Marquage de la plaque signalétique :

- indication de la nature et poids des matériaux

constituant le transformateur,

- indication de la classe et des valeurs mesurées des pertes (Po et Pk),

- marquage CE.

Date d'application de la 2^{ème} phase :

1 juillet 2021

• Objet : abaissement supplémentaire des pertes appliquées au 1er juillet 2015.

Transformateurs de puissance ≤ 3150 kVA

Pertes maximum pour les transformateurs de distribution sec ou à huile			
type	puissance (kVA)	à partir du 01.07.2015	à partir du 01.07.2021
poteau immergés	25, 50 et 100	AoCk	AoBk
	160 kVA	CoCk+32%	Co-10% Ck+32%
cabines immergés (≤ 3150 kVA)	50 à 1000	AoCk	Ao-10% Ak
	>1000	AoBk	
secs (≤ 3150 kVA)	≤ 630	AoBk	
	> 630	AoAk	
tolérances	pertes à vide / dues à la charge	0%	0%
	pertes totales	0%	0%

Majoration des pertes pour les transformateurs spéciaux de distribution sec ou à huile			
type de transformateurs		majoration des pertes à vide par rapport aux pertes de références ⁽¹⁾	majoration des pertes dues à la charge par rapport aux pertes de références ⁽¹⁾
tension	MT ≤ 24 kV et BT > 1.1 kV	10%	10%
d'isolement	MT = 36 kV et BT ≤ 1.1 kV	15%	10%
	MT = 36 kV et BT > 1.1 kV	20%	15%
double MT et puissance réduite à 85% sur la plus haute tension		pas d'impact	
double BT et puissance réduite à 85% sur la plus haute tension		pas d'impact	
double MT ou BT et puissance conservée sur toutes les tensions		15%	10%
double MT et BT		20%	20%
≤ 3150 kVA avec régulateur de tension (en charge)		+20% (+10% en 01.07.2021)	+5%

(1) Ces majorations de pertes (Po et Pk) ne changent en rien la dénomination de la classe de celles-ci pour le marquage du transformateur (exemple AoCk)

Transformateurs de puissance > 3150 kVA

Le PEI (Peak Efficiency Indicator) est obtenu en appliquant la formule suivante :

$$PEI = 1 - \frac{2 (Po + Pco)}{Sr \sqrt{\frac{Po + Pco}{Pk}}}$$

- **Po** représente les pertes à vide.
- **Pco** représente les pertes du système de refroidissement. Exemple : ODAF : comptabiliser pompe (D) + ventilateur (F)
- **Pk** représente les pertes dues à la charge (à la température de référence)
- **Sr** représente la puissance assignée

pertes cibles puissance assignée (MVA)	performance minimale PEI (%)	
	phase 1 (01/07/2015)	phase 2 (01/07/2021)
transformateurs à huile		
3,15 < Sr ≤ 4	99,465	99,532
5	99,483	99,548
6,3	99,51	99,571
8	99,535	99,593
10	99,56	99,615
12	99,588	99,64
16	99,615	99,663
20	99,639	99,684
25	99,657	99,7
31,5	99,671	99,712
40	99,684	99,724
50	99,696	99,734
63	99,709	99,745
80	99,723	99,758
≥ 100	99,737	99,77
transformateurs secs ≤ 36kV		
3,15 < Sr ≤ 4	99,348	99,382
5	99,354	99,387
6,3	99,356	99,389
≥ 8	99,357	99,39

Engagements et conformités appliqués par Schneider Electric

- **REACH** : règlement européen concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques.
- **RoHS** : directive européenne sur la limitation et l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électronique.
- **ISO 14001** : certifications environnementales de nos usines et bureaux.
- **Eco-Production** : engagements industriels de réduction des émissions de GES

Autres réglementations participant au choix

Les paramètres essentiels de choix du transformateur sont :

- installation en immeuble de grande hauteur (IGH),
- type de technologie souhaitée,
- puissance du transformateur,
- transformateur installé à l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment d'exploitation,
- type de comptage,
- utilisation ou non d'un relais de protection type DMCR® ou DGPT2®, et, sinon local intérieur avec ou sans parois coupe-feu de degré 2 heures ou bac de rétention naturel ou anti-feu.

Pour les transformateurs secs, choix de sondes thermiques associées à un relais de protection, d'une enveloppe IP31.

L'amendement du 1/10/2019 confirme le déploiement de la phase 2 du texte initial en y apportant quelques compléments d'informations, dont notamment l'évolution du PEI, quelques précisions sur les tolérances de pertes sur certains transformateurs et la liste des exceptions à l'application du règlement.



Normes

- Transformateurs conformes aux normes :
 - EN 50588-1
 - NF 60076-1 à 10
- Schneider Electric garantit ses transformateurs avec des constituants neufs et exempts de PCB.

Description

- Transformateurs de distribution triphasés, 50 Hz, immergés dans l'huile Minerale, présentant les caractéristiques suivantes :
 - étanche à remplissage total (ERT),
 - couvercle boulonné sur cuve,
 - refroidissement naturel type ONAN,
 - type intérieur,
 - traitement de surface anticorrosion : classe de corrosivité C3, durabilité "Moyenne" (selon ISO 12944-2),
 - teinte finale RAL 7033,

Diélectrique liquide

- Huile minérale ou végétale isolante neuve
- Testé selon CEI 60296
- Compatible avec tous les composants du transformateur

Equipements de base

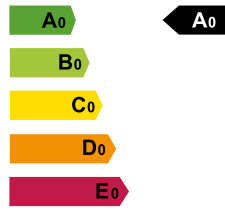
- 1 commutateur de réglage sur couvercle à 5 positions ($\pm 2,5\%$; $\pm 5\%$), manœuvrable hors tension et cadenassable
- 3 traversées embrochables HTA 250 A / 24 kV sur couvercle
- 4 traversées passe-barres BT à partir de 250 kVA. Traversées porcelaines pour puissance inférieures
- 4 galets de roulement plats et orientables
- 2 anneaux de levage et de décuivage
- 2 oeillets de tirage sur châssis
- 2 bornes de terre sur couvercle (goujons M12)
- 1 relais de protection température, niveau d'huile et pression de type DMCR
- 1 dispositif de vidange
- 1 plaque signalétique en aluminium
- Capot BT plombable, IP 21
- Système de verrouillage des traversées embrochables sans serrure

Options

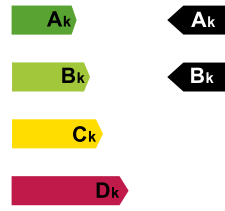
- Relais de protection (DGPT2®) en lieu et place du DMCR
- Bac de rétention
- Sabot Amortisseurs
- Blocage des galets
- Capteurs thermiques pour surveillance des raccordements.
- Capteurs environnementaux sur les ailettes.



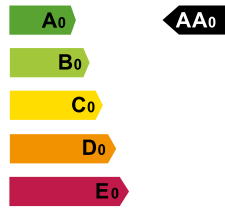
Performance en perte à vide selon la norme EN 50588-1



Performance en perte en charge selon la norme EN 50588-1



Performance en perte à vide selon la norme EN 50588-1

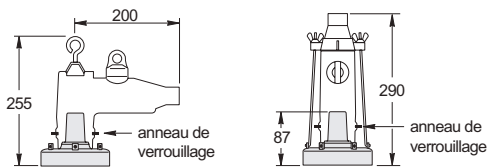


Performance en perte en charge selon la norme EN 50588-1

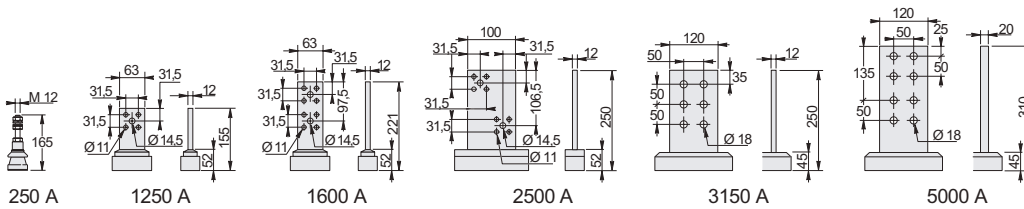


Raccordements HTA

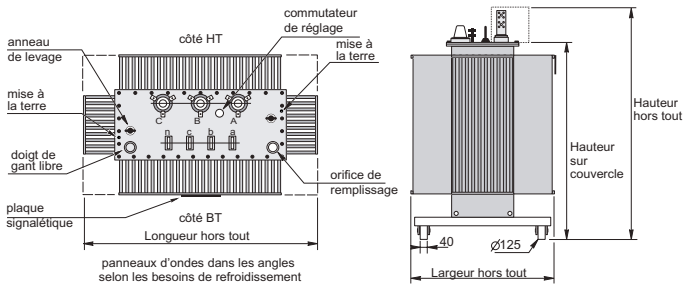
normalisés selon NF EN 50180



Raccordements BT



Encombrement





Références

MIN016020001113 **MIN025020001116** **MIN040020001119** **MIN063020001122** **MIN080020001125** **MIN100020001128**

Caractéristiques techniques au 1 juillet 2015 selon EU 548/2014

Puissance	kVA	160	250	400	630	800	1 000	
Type de pertes		A0Ck						
Pertes à vide	W	210	300	430	600	650	770	
Pertes en charge à 75°C	W	2 350	3 250	4 600	6 500	8 400	10 500	
Tension court-circuit	%	4		6		6		
Tolérance sur les pertes	Sans dépassement de pertes							
Type de fonctionnement	Abaisseur							
Type d'installation	Intérieure							
Traitement de surface	Anti corrosion de classe C3 durabilité moyenne, selon ISO 12944-2-6							
Tension Primaire	kV	20						
Tension secondaire à vide	V	410						
Niveau d'isolement / choc / fréquence industrielle	kV	24 / 125 / 50						
Fréquence	Hz	50						
5 prises de réglages	%	± 2,5 ; ± 5						
Couplage	Dyn11							
Protection standard	DMCR							
Altitude maxi	m	1 000						
Température ambiante maxi	°C	40						
Connexion HT	EMB-250							
Connexion BT	Porcelaine		Passe-Barres					
Puissance acoustique	dB(A)	44	47	50	52	53	55	
Pression acoustique à 1 m	dB(A)	35	38	40	42	42	44	
Courant à vide	%	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	
Courant d'enclenchement	le / In crête (HT)	7,6	7,5	7,6	7,5	5,5	5,7	
	constante de temps sec	0,15	0,18	0,21	0,22	0,32	0,35	
Rendement cosj = 1	charge à 100 %	%	98,425	98,600	98,758	98,886	98,881	98,886
	charge à 75 %	%	98,740	98,878	99,004	99,107	99,112	99,118
Rendement cosj = 0,8	charge à 100 %	%	98,039	98,256	98,452	98,611	98,606	98,611
	charge à 75 %	%	98,429	98,601	98,758	98,887	98,893	98,900
Dimensions hors tout (± 20 mm)	longueur	mm	1000	1105	1235	1240	1560	1745
	largeur	mm	774	800	885	930	980	973
	hauteur	mm	1255	1525	1540	1660	1760	1635
Hauteur sur couvercle (± 20 mm)	mm	973	1175	1205	1325	1425	1293	
Masses (± 5 %)	totale	Kg	760	1105	1225	1750	2195	2440
	huile	Kg	170	315	235	360	530	550
Volume du diélectrique	l	191	354	264	404	596	618	

Options

électrique	remplacement du DMCR par DGPT	
mécanique (1 seul choix possible)	système de blocage des galets	
	sabots amortisseurs	
	silentbloc	

Options pour transformateur connecté (monitoring)

1 seul choix possible	Enabled LV	3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT
	Enabled LVTO	3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT + 3 capteurs CL110 sur la cuve
	Enabled Extended	6 capteurs TH110 (3 BT et 3 HTA - raccordement client) + 3 capteurs CL110 sur la cuve
	Combo LV	1 relais ZBRN32 apparié + 3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT
	Combo LVTO	1 relais ZBRN32 apparié + 3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT + 3 capteurs CL110 sur la cuve
	Combo Extended	1 relais ZBRN32 apparié + 6 capteurs TH110 (3 BT et 3 HTA - raccordement client) + 3 capteurs CL110 sur la cuve

MIN125020001131	MIN160020001134	MIN200020001137	MIN250020001140	MIN315020001143
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

1 250	1 600	2 000	2 500	3 150
-------	-------	-------	-------	-------

A0Bk

950	1 200	1 450	1 750	2 200
11 000	14 000	18 000	22 000	27 500

6

56	58	60	63	64
44	46	48	51	51
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5,5	5,8	5,5	5,8	6,5
0,43	0,48	0,41	0,45	0,41
99,053	99,059	99,037	99,059	99,066
99,244	99,249	99,234	99,252	99,258
98,819	98,826	98,799	98,826	98,835
99,057	99,064	99,045	99,067	99,074
1850	1790	1950	1970	2300
998	1020	1120	1140	1300
1764	1770	1830	2010	2030
1358	1520	1580	1710	1740
2830	3460	4010	4750	6360
635	760	880	1050	1310
713	854	989	1 180	1 472



Caractéristiques techniques au 1 juillet 2015 selon EU 548/2014

Puissance	kVA	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	
Type de pertes		AA0Ak										
Pertes à vide	W	270	387	540	585	693	855	1 080	1 305	1 575	1 980	
Pertes en charge à 75°C	W	2 350	3 250	4 600	6 000	7 600	9 500	12 000	15 000	18 500	23 000	
Tension court-circuit	%	4				6						
Tolérance sur les pertes		Sans dépassement de pertes										
Type de fonctionnement		Abaisseur										
Type d'installation		Intérieure										
Tension Primaire	kV	20										
Tension secondaire à vide	V	410										
Niveau d'isolement / choc / fréquence industrielle	kV	24 / 125 / 50										
Fréquence	Hz	50										
Prises de réglages	%	± 2,5 ; ± 5										
Couplage		Dyn11										
Protection standard		DMCR										
Altitude maxi	m	1 000										
Température ambiante maxi	°C	40										
Connexion HT		EMB-250										
Connexion BT		Passe-Barres										
Dimensions hors tout (± 200 mm)	longueur	mm	1 170	1 250	1 335	1 450	1 530	1 620	1 990	2 130	2 110	2 320
	largeur	mm	800	840	930	970	1 080	1 140	1 190	1 280	1 280	1 450
	hauteur	mm	1 500	1 600	1 730	1 790	1 820	2 000	1 920	1 980	2 190	2 160
Masses (± 20 %)	totale	Kg	1 330	1 760	2 400	3 010	3 410	3 800	3 680	4 360	5 330	6 590
	huile	Kg	255	319	404	501	607	677	890	1 015	1 235	1 425
Volume du diélectrique (tolérance ± 20 %)	l	287	358	454	563	682	761	1 000	1 140	1 388	1 601	

Options

électrique		remplacement du DMCR par DGPT
mécanique (1 seul choix possible)		système de blocage des galets
		sabots amortisseurs
		silentbloc

Options pour transformateur connecté (monitoring)

1 seul choix possible	Enabled LV	3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT
	Enabled LVTO	3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT + 3 capteurs CL110 sur la cuve
	Enabled Extended	6 capteurs TH110 (3 BT et 3 HTA - raccordement client) + 3 capteurs CL110 sur la cuve
	Combo LV	1 relais ZBRN32 appairé + 3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT
	Combo LVTO	1 relais ZBRN32 appairé + 3 capteurs TH110 sur les passe-barres BT + 3 capteurs CL110 sur la cuve
	Combo Extended	1 relais ZBRN32 appairé + 6 capteurs TH110 (3 BT et 3 HTA - raccordement client) + 3 capteurs CL110 sur la cuve



Normes et certification

- EN 50588
- NF EN 60076-1 à 11.
- Les transformateurs Trihal sont classés C4 (-50 °C), E4 (> 95% d'humidité) et F1 selon la norme EN 60076-11 (2018) :
- résistants aux variations de charge / surcharges,
- insensibles à la pollution et à la condensation,
- auto-extinguibles en cas d'incendie.

Description

- Les transformateurs HTA/BT Trihal sont utilisés dans les postes de distribution HTA/BT et conviennent parfaitement aux locaux où la protection des personnes est essentielle : immeubles d'habitation et de bureaux, zones à grande sensibilité face au risque d'incendie.
- La gamme Trihal peut être raccordée à un TGBT par une liaison préfabriquée
- Le transformateur Trihal existe en 2 versions :
 - "nu sans enveloppe" (IP 00) ; les parties sous tension étant directement accessibles, l'installation doit être envisagée avec une protection contre les contacts directs (lorsque l'appareil est sous tension, la résine d'enrobage des enroulements et les gaines thermorétractables des barres de couplage ne constituent pas une protection contre le toucher),
 - version avec enveloppe métallique IP 31 réalisant la protection contre les contacts directs.

Caractéristiques

- Transformateurs triphasés 50 Hz, pour installation à l'intérieur (pour l'extérieur, nous consulter).
- Type sec enrobé.
- Classe thermique F ou H.
- Refroidissement naturel dans l'air type AN (AF disponible sur demande).
- Enroulement BT classe F pré-imprégnée de résine.
- Enroulement HTA enrobé et moulé sous vide dans une résine époxyde ignifugée par de l'alumine trihydratée $Al(OH)_3$ (bobinage et enrobage brevetés).

Equipement de base:

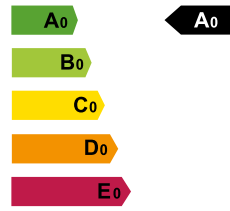
- 6 sondes PTC.
- Relais de protection Ziehl avec un seuil d'alarme et un second déclenchement.

Options

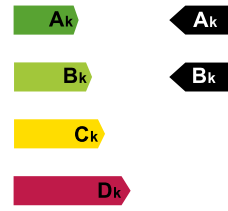
- 3 sondes PT100, relais MB103 en lieu et place des sondes PTC et du relais Ziehl.
- Sabots amortisseurs.
- Joints silenblock.
- Dispositif de blocage galets.
- Parafoudres.
- Capteurs thermiques pour surveillance des raccordements.
- Capteurs environnementaux .



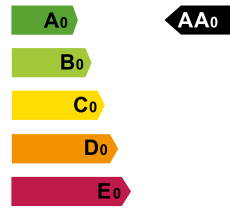
Performance en perte à vide
selon la norme EN 50588-1



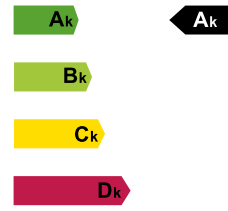
Performance en perte en charge
selon la norme EN 50588-1



Performance en perte à vide
selon la norme EN 50588-1



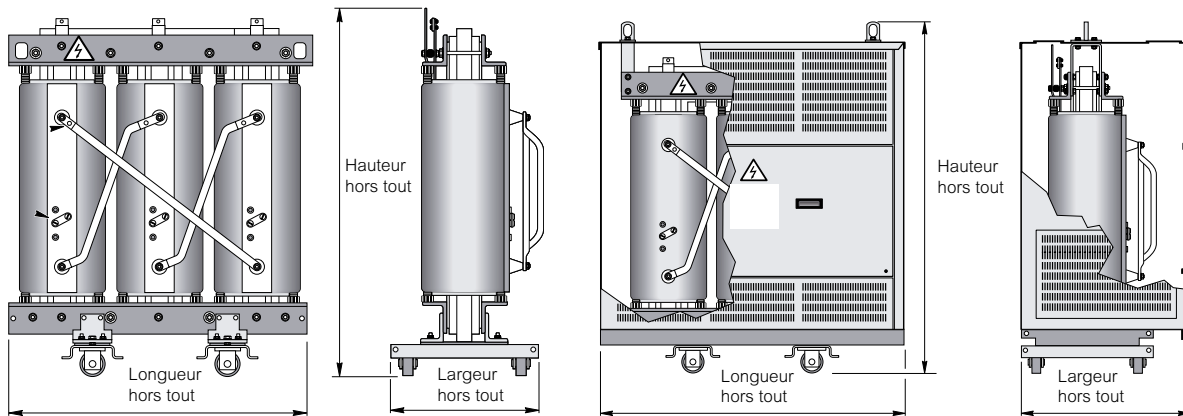
Performance en perte en charge
selon la norme EN 50588-1



Encombrement

Trihal IP 00

Trihal IP 31



Transformateurs de distribution secs - Trihal

Abaisseurs A0Bk/Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2015



Références **TRI025020001314** **TRI040020001317** **TRI063020001320** **TRI080020001323** **TRI100020001326**

Caractéristiques techniques

Puissance	kVA	250	400	630	800	1 000	
Type de pertes		A0Bk			A0Ak		
Pertes à vide	W	520	750	1 100	1 300	1 550	
Pertes en charge à 120°C	W	3 800	5 500	7 600	8 000	9 000	
Tolérance sur les pertes		Sans dépassement					
Mode de fonctionnement		Abaisseur					
Type d'installation		Intérieur					
Tension court-circuit	%	6					
Tension Primaire	kV	20					
Tension secondaire à vide	V	410					
Niveau d'isolement / choc / fréquence industrielle	kV	24 / 95 / 50					
Décharges partielles		inférieures ou égale à 5 pC à 1,3 Un					
Fréquence	Hz	50					
5 prises de réglages	%	± 2,5 ; ± 5					
Couplage		Dyn11					
Protection standard		6 sondes PTC avec relais Ziehl					
Altitude maxi	m	1 000					
Temperature ambiante maxi	°C	40					
Connexion HT et BT		Sur plages en standard					
Puissance acoustique	dB(A)	57	60	62	64	65	
Pression acoustique à 1 m	dB(A)	44	47	49	51	51	
Courant à vide	%	0,5	0,5	0,2	0,4	0,3	
Courant d'enclenchement	le / In crête (HT)	8,5	8,7	7,0	8,9	8,8	
	constante de temps	sec	0,11	0,13	0,18	0,24	0,27
Rendement cosj = 1	charge à 100 %	%	98,301	98,462	98,638	98,851	98,956
	charge à 75 %	%	98,602	98,735	98,875	99,043	99,126
Rendement cosj = 0,8	charge à 100 %	%	97,886	98,084	98,303	98,568	98,698
	charge à 75 %	%	98,259	98,424	98,598	98,806	98,910
IP 00 dimensions hors tout (± 20 mm) et masse	longueur	mm	1 300	1 360	1 585	1 640	1 640
	largeur	mm	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020
	hauteur	mm	1 405	1 510	1 525	1 815	1 885
	masse totale	kg	1 275	1 560	2 010	2 600	2 530
IP 31 dimensions hors tout (± 20 mm) et masse	longueur	mm	1 840	1 840	1 840	1 840	2 090
	largeur	mm	1 030	1 030	1 030	1 030	1 180
	hauteur	mm	1 955	1 955	1 955	1 955	2 235
	masse totale	Kg	1 370	1 655	2 100	2 690	2 660

Peinture et finition enveloppe IP31 de couleur RAL9002 et finition anti-corrosion C2

Options

électrique	protection	remplacement de la protection standard par 3 sondes PT100 et relais MB103
	accessoire	parafoudres HTA
	raccordements HTA	par prises embrochables
mécanique (1 seul choix possible)		système de blocage des galets
		sabots amortisseurs
		silentbloc

Options pour transformateur connecté (monitoring)

1 seul choix possible	Enabled LV	4 capteurs TH110 sur la BT
	Enabled Extended	13 capteurs TH110 sur BT et HTA
	Combo LV	1 relais ZBRN32 appairé + 4 capteurs TH110 + 1 capteur CL110
	Combo Extended	1 relais ZBRN32 appairé + 13 capteurs TH110 + 1 capteur CL110

TRI125020001329	TRI160020001332	TRI200020001335	TRI250020001338
1 250	1 600	2 000	2 500
1 800	2 200	2 600	3 100
11 000	13 000	16 000	19 000
67	68	70	71
53	54	55	56
0,3	0,3	0,2	0,2
8,6	8,5	8,5	7,7
0,30	0,35	0,34	0,48
99,986	99,059	99,079	99,124
99,155	99,214	99,233	99,270
98,736	98,826	98,851	98,907
98,946	99,019	99,043	99,089
1 725	1 830	1 848	1 955
1 020	1 020	1 270	1 270
1 965	1 935	2 155	2 195
3 095	3 590	4 165	4 950
2 090	2 088	2 240	2 240
1 180	1 180	1 280	1 280
2 240	2 240	2 495	2 495
3 220	3 720	4 315	5 100

Transformateurs de distribution secs - Trihal

Abaisseurs AA0/Ak - 410 V - 20 kV - EcoDesign 2021



Caractéristiques techniques

Puissance	kVA	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	
Type de pertes		AA0Ak									
Pertes à vide	W	468	675	990	1 170	1 395	1 620	1 980	2 340	2 790	
Pertes en charge à 120°C	W	3 400	4 500	7 100	8 000	9 000	11 000	13 000	16 000	19 000	
Tolérance sur les pertes		Sans dépassement									
Mode de fonctionnement		Abaisseur									
Type d'installation		Intérieur									
Tension court-circuit	%	6									
Tension Primaire	kV	20									
Tension secondaire à vide	V	410									
Niveau d'isolement / choc / fréquence industrielle	kV	24 / 95 / 50									
Décharges partielles		inférieures ou égale à 5 pC à 1,3 Un									
Fréquence	Hz	50									
Prises de réglages	%	± 2,5 ; ± 5									
Couplage		Dyn11									
Protection standard		6 sondes PTC avec relais Ziehl									
Altitude maxi	m	1 000									
Temperature ambiante maxi	°C	40									
Connexion HT et BT		Sur plages en standard									
IP 00 dimensions hors tout (± 200 mm) et masse (± 20 %)	longueur	mm	1 260	1 355	1 530	1 630	1 640	1 725	1 805	1 860	1 950
	largeur	mm	950	950	950	950	950	950	950	1 270	1 270
	hauteur	mm	1 410	1 475	1 660	1 660	1 880	1 845	2 105	2 160	2 330
	masse totale	kg	1 140	1 500	1 880	2 300	2 620	3 040	3 740	4 440	5 380
IP 31 dimensions hors tout (± 200 mm) et masse (± 20 %)	longueur	mm	1 840	1 840	1 840	1 840	2 090	2 090	2 090	2 240	2 240
	largeur	mm	1 030	1 030	1 030	1 030	1 180	1 180	1 180	1 280	1 280
	hauteur	mm	1 955	1 960	1 960	1 960	2 240	2 240	2 240	2 500	2 500
	masse totale	Kg	1 300	1 605	1 995	2 420	2 700	3 215	3 890	4 565	5 425

Options

électrique	protection	remplacement de la protection standard par 3 sondes PT100 et relais MB103
	accessoire	parafoudres HTA
	raccordements HTA	par prises embrochables
mécanique (1 seul choix possible)		système de blocage des galets
		sabots amortisseurs
		silentbloc

Options pour transformateur connecté

1 seul choix possible	Enabled LV	4 capteurs TH110 sur la BT
	Enabled Extended	13 capteurs TH110 sur BT et HTA
	Combo LV	1 relais ZBRN32 appairé + 4 capteurs TH110 + 1 capteur CL110
	Combo Extended	1 relais ZBRN32 appairé + 13 capteurs TH110 + 1 capteur CL110

eco
design**Secs enrobés - 3,15 à 15 MVA**

Les transformateurs HTA/HTA secs enrobés sont utilisés dans les postes de distribution restreinte et dans les postes d'alimentation individuelle, soit pour utilisation sans transformation, soit pour alimenter des postes de transformation HTA/BT. Ils offrent une sécurité maximale face au risque d'incendie et sont classés E3, C3 et F1.

Caractéristiques

- Transformateurs triphasés 50 Hz pour installation à l'intérieur (pour l'extérieur, nous consulter).
- Type sec enrobé.
- Classe thermique F.
- Refroidissement naturel dans l'air de type AN.
- Enroulement HTA généralement réalisé en fil d'aluminium isolé, bobiné selon la méthode du "bobinage continu à gradient linéaire sans entrecouches".
- Enroulement HTA "enrobé et moulé sous vide dans une résine époxyde ignifugée par de l'alumine trihydratée".

Le transformateur existe en 2 versions :

- version sans enveloppe de protection (IP 00) : les parties sous tension étant directement accessibles, l'installation doit être réalisée avec une protection contre les contacts directs,
- version avec enveloppe métallique de protection (jusqu'à IP 54 et 36 kVA). Elle protège contre les contacts directs avec les parties sous tension.

Normes et certifications

- EN 50588 (ou 50629).
- NF EN 60076.
- IEC 60076-1 à 60076-5.
- IEC 60076-11.

eco
design**Immergés - 3,15 à 100 MVA EcoDesign**

Les transformateurs HTA/HTA ou HTB/HTA immergés permettent la même utilisation que les secs enrobés, sans offrir la sécurité maximale face à l'incendie.

Caractéristiques

- Transformateurs triphasés 50 Hz pour installation à l'intérieur ou à l'extérieur (à préciser).
- De type abaisseur.
- Température ambiante : 40 °C.
- Immergés dans l'huile minérale ou végétale.
- Étanches à remplissage total (ERT) ou respirant avec conservateur.
- Couvercle boulonné sur cuve à ondes ou cuve lisse avec radiateur.
- Refroidissement naturel de type ONAN ou forcé de type ONAN, ONAF, ODAF.
- Traitement et revêtement anti-corrosion standard.
- Teinte gris RAL 7033.

Chaque transformateur comporte :

- 1 commutateur de réglage cadenassable ou régleur en charge situé sur le couvercle (manœuvrable hors-tension) ; ce commutateur agit sur la plus haute tension, pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation,
- traversées HTA en porcelaine côtés primaire et secondaire,
- 2 emplacements de mise à la terre sur la cuve,
- 4 galets de roulement plats bi-orientables,
- 2 anneaux de levage et de décuivage,
- 1 plaque signalétique fixable sur les 4 faces de la cuve,
- 1 orifice de remplissage,
- 1 dispositif de vidange,
- indice de protection IP 00.

Normes et certifications

- EN 50588, EN 50629.
- soit NF C 52-100 (1990) soit IEC 60076.
- Ces transformateurs sont fabriqués suivant un système qualité certifié par l'AFAQ selon ISO 9001 - V 2000.
- Certification ISO 9001 - V2008 (AFAQ).
- Certification ISO 14001 - V2004.
- OHSAS 18001 V- 2007.
- Conformité REACH & RoHS.

eco
design

Autres transformateurs

Transformateurs pour applications spécifiques



Générateur homopolaire



Armoire de contrôle



Transformateurs SmartGrid

Transformateurs EcoDesign d'alimentation directe des moteurs

Ces transformateurs sont destinés à alimenter en direct des moteurs. Ils leur sont étroitement associés, y compris dans la phase de démarrage. Ils sont aussi appelés "transformateurs-blocs". Un transformateur peut alimenter plusieurs moteurs. Ces transformateurs peuvent être de type immergé dans l'huile ou de type sec enrobé. Ils peuvent bénéficier de tous les équipements et accessoires propres à chaque type.

Autotransformateurs de démarrage des moteurs (non EcoDesign)

Ces autotransformateurs sont destinés au démarrage des moteurs électriques en 3 temps. Leur rôle est de diminuer la pointe de courant au moment du démarrage des moteurs.

Générateurs homopolaires

Le générateur homopolaire permet de créer un neutre sur un réseau électrique n'en comportant pas, et sa mise à la terre à travers une impédance. Cette impédance est calculée pour réduire les dommages causés aux installations en cas de défaut à la terre. Elle a pour effet de réduire la valeur du courant de défaut à la terre à une valeur déterminée. Elle limite aussi les surtensions provoquées par l'apparition du défaut à des valeurs non susceptibles de provoquer son aggravation et son extension.

Transformateurs pour redresseurs

Ces transformateurs alimentent des ponts redresseurs pour :

- les stations de conversion (électrolyse de l'aluminium, du chlore, etc.),
- les utilisations à courant continu,
- les équipements sidérurgiques (blooming, trains à fils),
- les équipements à vitesse variable. Leur utilisation très particulière demande une conception spécifique.

Composants bobinés, triphasés ou monophasés, de type sec

La technologie "sec" permet de répondre à toutes sortes d'application spécifiques HTA ou BT :

- transformateurs HTA/BT à renroulements enrobés, classe S Trihal,
- transformateurs HTA/BT à enroulements imprégnés, classe H,
- transformateurs BT/BT à enroulements imprégnés, classe H,
- transformateurs BT/BT à enroulements enrobés, classe F,
- inductances avec ou sans circuit magnétique, à refroidissement naturel ou à circulation d'eau,
- bobine d'absorption avec circuit magnétique seul ou bobiné,
- régulateur-stabilisateur de tension BT/BT, ferro-résonnant ou à servomoteur.

Transformateurs Minera SmartGrid

- Ces transformateurs de distribution HTA / BT permettent un réglage en charge du rapport de transformation.
- Il est ainsi possible de régler la tension de distribution BT de votre réseau ainsi que d'optimiser le fonctionnement du transformateur aussi bien en mode élévateur qu'abaisseur (réversible).
- Cet appareil est particulièrement adapté :
 - aux installations pouvant fonctionner en abaisseur ou élévateur (en cas de production renouvelable supérieure à la consommation par exemple),
 - aux process nécessitant une tension d'entrée maîtrisée pour un fonctionnement optimal et/ou une optimisation de l'efficacité énergétique.
- Compact et conçu dans un esprit "plug & play" ce transformateur fonctionne en toute autonomie et peut être raccordé au réseau d'information de votre site pour un monitoring depuis le poste de contrôle global.
- Gamme de puissance : 160 à 100 kVA jusque 36 kV en HT (5 ou 9 positions de réglage en charge).

Chapitre F



Monitoring des équipements

Solutions connectées et services associés

Pourquoi surveiller vos installations ?	F2
Le concept EcoStruxure	F4
Les produits connectés	F6
Analyse et services à distance.....	F7
Supervision et contrôle en local	F10

Les composants de surveillance continue

Les capteurs	F12
Les contrôleurs	F13
Les passerelles	F14

Pourquoi surveiller vos installations ?



Pour assurer
la sécurité
des biens et des personnes



L'ampleur des impacts d'une carence de maintenance

Les incendies et les explosions sont la cause des pertes liées aux interruptions des activités commerciales dans 59 % des cas.

(Source: Allianz Claims 2015 Dashboard)

Les pannes d'équipements électriques sont la première cause d'incendie sur les sites industriels.

(Source: FM global)

Le manque de maintenance sur les installations est la cause des incendies d'origine électrique dans 56 % des cas.

(Source: Factory Mutual Insurance Group)



Pour préserver
la continuité de service
 de vos installations

**Les principales causes
 de pannes d'équipement
 en moyenne tension**

Les connexions défectueuses

Dans 25 % des cas :

- déserrage
- ou oxydation.

(Source: HartfordSteam Boiler insurance)

Les environnements sévères

Pour la technologie à isolement dans l'air,
 dans 20 % des cas :

- la condensation,
- la pollution,
- les variation de température
- et les températures extrêmes.

(Source: HartfordSteam Boiler insurance)

L'état de santé du disjoncteur

- dysfonctionnement des mécanismes de manœuvre,
- usure des contacts de puissance,
- défaillance des auxiliaires BT.



**Coût d'une perte d'alimentation électrique
 pour 1 heure d'arrêt de production :**

- établissement de santé.....vies humaines
- transaction boursière.....6 500 000 €
- ventes par carte de crédit2 600 000 €
- pétrochimie.....100 000
- système de réservation de billet d'avion900 000 €
- réseau de téléphonie mobile40 000 €
- automobile30 000 €
- pharmaceutique 30 000 €
- préparation des aliments20 000 €
- ciment15 000 €

EcoStruxure

Accélérez la transformation numérique dans un monde plus électrique



1. Surveiller



2. Analyser



3. Avertir et agir

EcoStruxure est une architecture système ouverte, interopérable et compatible IoT.

EcoStruxure augmente la valeur de vos équipements en matière de sécurité, de fiabilité, d'efficacité, de durabilité et de connectivité.

EcoStruxure tire parti des progrès de l'IoT (produit connecté), de la détection, des systèmes de protection et de contrôle, de la mobilité (smartphone, tablette,...), du cloud, des applications d'analyse, de la cybersécurité, et des services et permet ainsi d'innover à tous les niveaux.

Transformez les informations en action :

L'architecture EcoStruxure™ permet aux clients de maximiser la valeur des données. Plus précisément, cela les aide à :

- traduire en temps réel les données en informations exploitables pour prendre les meilleures décisions afin de garantir la disponibilité et l'efficacité des équipements
- gagner en visibilité sur leur distribution électrique en mesurant, collectant, agréger et communiquer des données

EcoStruxure Power fournit des données essentielles pour :

- protéger les personnes et les équipements,
- maximiser l'efficacité opérationnelle des exploitants,
- optimiser la continuité de service du réseau,
- aider à prendre des décisions en temps réel.

EcoStruxure Power est une architecture et une plate-forme ouvertes conçues pour faciliter l'ajout d'équipements et/ou leur mise à niveau.

Les réseaux de distribution électriques sont variés et agrègent des équipements de différents constructeurs et avec des niveaux de maturité hétérogènes. EcoStruxure Power permet de rendre ces systèmes de distribution d'énergie interopérables.

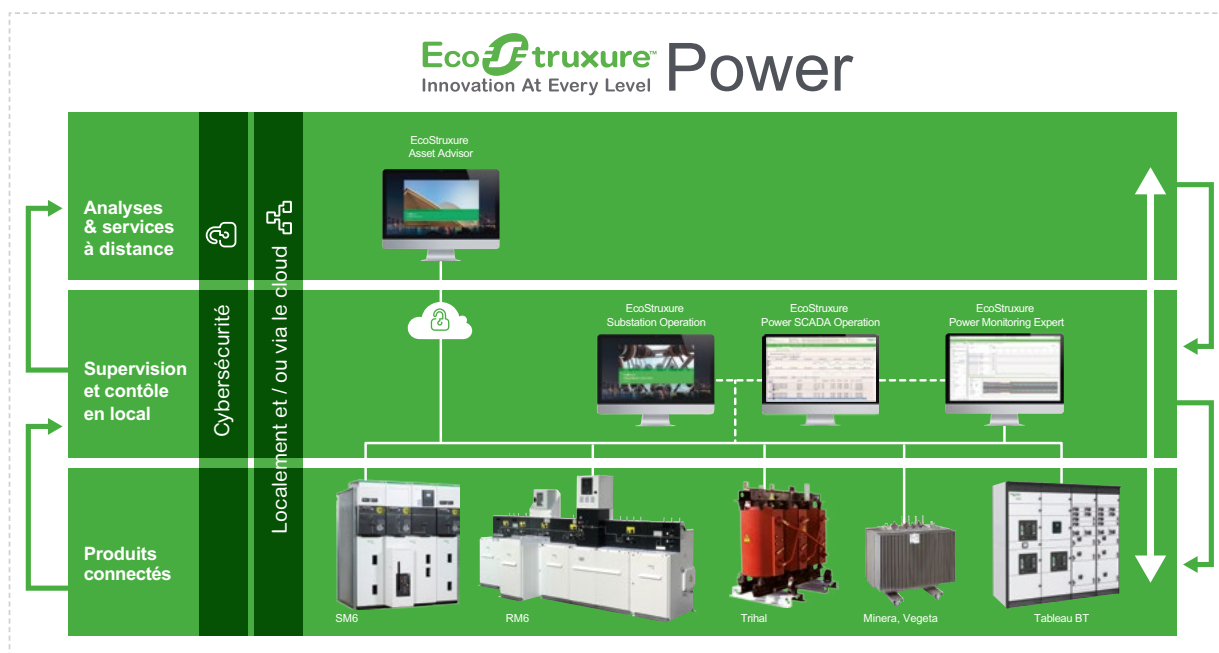
L'avantage supplémentaire du système holistique Schneider Electric est une connectivité plug-and-play pour permettre une intégration et une mise en service facilitée et sans risque.

EcoStruxure s'adapte autant aux petites et moyennes entreprises qu'aux grands sites tertiaires et industriels.

L'architecture modulaire d'EcoStruxure Power en fait un système de distribution d'énergie entièrement flexible avec la capacité de s'adapter à des conditions dynamiques et en constante évolution, telles que l'équilibrage de l'offre et la demande à l'heure ou à la minute ou la gestion des capacités de production d'énergie renouvelable.

EcoStruxure Power

EcoStruxure Power est la solution EcoStruxure dédiée aux domaines de la distribution électrique moyenne et basse tension.



Surveillance à distance ou localement, c'est vous qui décidez

EcoStruxure Power

	Localement		À distance	
	Sur l'équipement	Sur site	Via un serveur web cybersécurisé	
	<ul style="list-style-type: none"> • IHM • Tablette (liaison via Wifer) 	<ul style="list-style-type: none"> • SCADA Schneider Electric ou autre 	<ul style="list-style-type: none"> • EcoStruxure Asset Advisor Preventive 	<ul style="list-style-type: none"> • EcoStruxure Asset Advisor Predictive
Visualisation en temps réel	■	■	■	■
Supervision <ul style="list-style-type: none"> • tableau de bord • historisation... 		■	■	■
Contrôle / commande	■ (option)	■		
Alerte (SMS)	■ (option GSM)	■	■	■
Assistance téléphonique 24/7			■	■
Analyse par le bureau expert de Schneider Electric				■

Le monitoring

Mesurer en permanence les paramètres, pour suivre les tendances et les dépassements de seuil



Protection contre le défaut d'arc interne



Surveillance thermique
pour s'assurer de la qualité des connexions

livré en standard sur les raccordements câbles des cellules SM6



Surveillance environnementale

mesure de la température et de l'humidité ambiante pour éviter un vieillissement prématuré



Monitoring du disjoncteur

via son relais de protection

- Temps d'ouverture et d'armement
- Défauts électriques
- Vieillessement du mécanisme et des contacts de coupure



Tableau SM6 ou RM6



Surveillance thermique interne

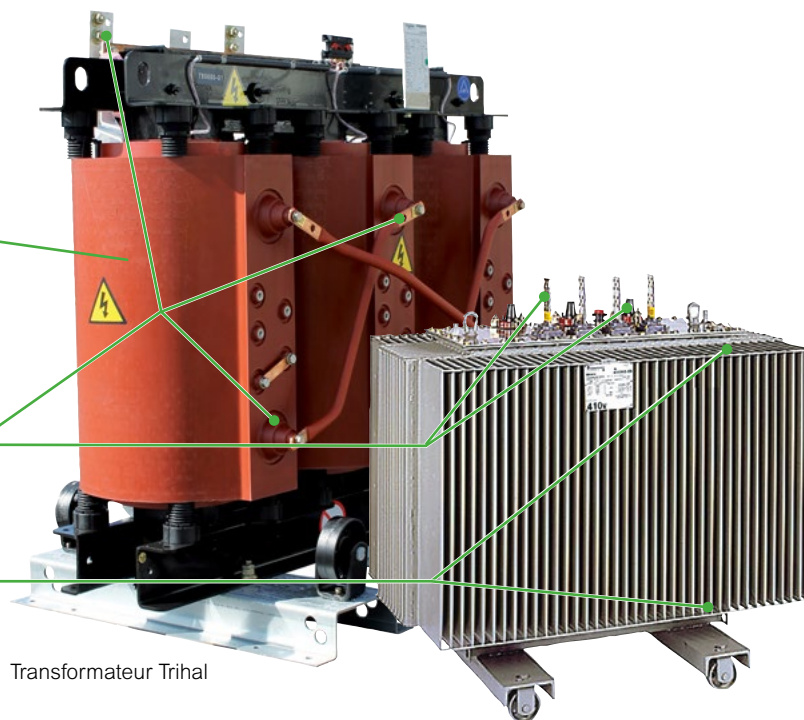


Surveillance thermique
pour s'assurer de la qualité des connexions



Surveillance environnementale

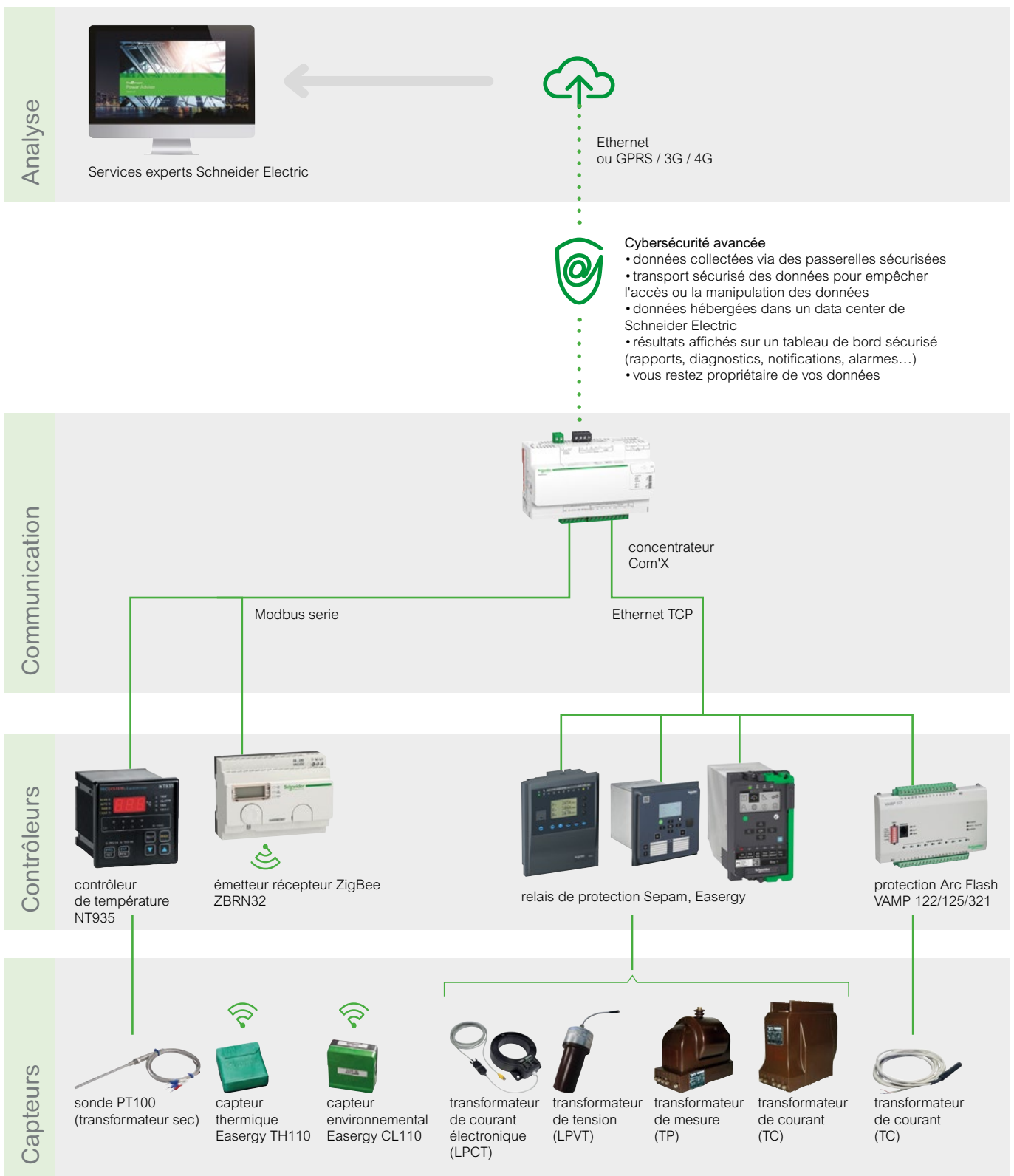
mesure de la température du diélectrique pour éviter un vieillissement prématuré



Transformateur Trihal

Transformateur Minera



EcoStruxure Asset Advisor









2 offres de services à distance

EcoStruxure Asset Advisor	Preventive	Predictive
---------------------------	------------	------------

Monitoring

	surveillance	 monitoring	<ul style="list-style-type: none"> thermique environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> dépassement de seuil 	<ul style="list-style-type: none"> dépassement de seuil analyse du profil des différentes courbes
			<ul style="list-style-type: none"> disjoncteur MT 	<ul style="list-style-type: none"> remontée d'alarme 	<ul style="list-style-type: none"> remontée d'alarme calcul du vieillissement
			option	<ul style="list-style-type: none"> position interrupteur MT transformateur HTA/BT autres capteurs alarmes du poste 	

Services

	alerte	 smartphone	notification smart alarming	■	■
	assistance	 web sécurisé	suivi des données d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> suivi des données en temps réel journal d'événements 	<ul style="list-style-type: none"> suivi des données en temps réel journal d'événements tableau de bord de criticité
 téléphone			support 24/7	<ul style="list-style-type: none"> experts équipements 	<ul style="list-style-type: none"> experts équipements et réseaux
	accompagnement expert	 rapports	rapports		<ul style="list-style-type: none"> présentation orale du rapport sur le fonctionnement de l'installation incluant des recommandations

EcoStuxure Asset Advisor Preventive

Services préventifs destinés à la surveillance en temps réel des postes HTA/BT

Une application web et mobile vous permet :

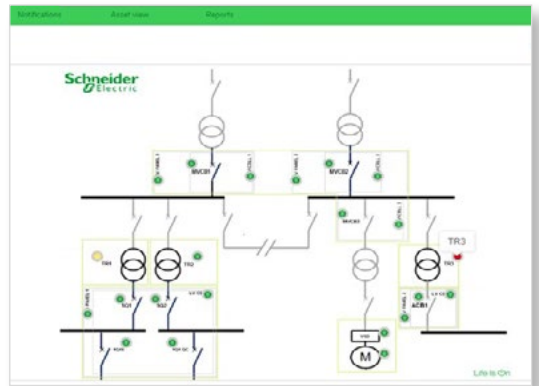
- d'accéder à distance 24h/7j aux données en temps réel, pour vous informer de l'état de vos équipements (température, humidité, nombre de manœuvres, mesures électriques, vitesse d'ouverture d'appareil...)
- et de recevoir des alarmes en cas d'urgence (dépassement de seuil, déclenchement...).

Agrégez facilement tous vos équipements de distribution électrique dans une seule et même architecture de communication : tableaux HTA, transformateurs HTA/BT, tableaux BT, variateurs de vitesse, onduleurs...

EcoStuxure Asset Advisor Preventive est destiné à :

- réduire les risques de pannes,
- augmenter la continuité de service,
- maîtriser vos budgets d'exploitation et de maintenance.

Vous bénéficiez d'une extension de garantie constructeur portée à 24 mois.

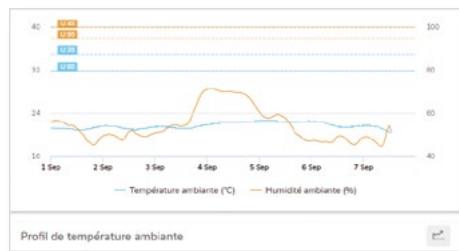


Derniers événements			
Priorité	Type de ticket	Équipement	Date de création
i	Alarms	Altacris - Grenoble	2023/09/07 09:03:33
i	Alarms	Masterpart 2 - Boyeur Cut_NW20	2023/08/30 23:34:11
i	Alarms	CB départ BK244 & 2451	2023/07/20 21:31:03
i	Alarms	CB - Départ BK244 & 245	2023/07/20 21:31:02
i	Alarms	CB - Départ BK244 & 245	2023/07/20 10:31:10

Listes des événements indésirables (alarme, alerte, dépassement de seuil, déclenchement...)

Cable 1	
Écart de température	0,2 °C
Phase A	21,6 °C
Phase B	21,4 °C
Phase C	21,6 °C

Surveillance de température des points de raccordement HTA



Surveillance environnementale (température et humidité ambiantes)

EcoStuxure Asset Advisor Predictive

Services prédictifs destinés à anticiper et optimiser les opérations de maintenance

Complément de EcoStuxure Asset Advisor **Preventive**,

EcoStuxure Asset Advisor **Predictive** offre en plus :

- une analyse continue des données recueillies avec des modèles algorithmiques et du machine learning,
- l'envoi de rapports et des recommandations rédigés par nos experts.

Vous bénéficiez ainsi d'une optimisation du plan de maintenance par l'adaptation des fréquences d'intervention, et une priorisation des actions.



Tableau de bord présentant la criticité des équipements évalué par l'état de santé calculé et leur impact sur le process.

Rapport de Synthèse 2019

Préparé pour: **Entreprise ALTA Grenoble - Fra**

3. Événements Complémentaires

3.1. Octobre 2019 : Ligne électrique Masterpart 5 Arrivée Transis Charbon

Nous avons constaté une dynamique anormale sur les mesures électrique de Masterpart 5 - Arrivée Transis Charbon sur la période du 17 Octobre au 21 Décembre 2019.

Cet événement concernant les 3 Phases + Neutre n'a pas pu être corrigé avec d'éventuelles autres données de courant, tension, ou coupes, ou bien avec une intervention de maintenance sur le site.

L'impact de cet événement est relativement limité : l'usage électrique remonte par le Masterpart et en effet de 17% depuis cette date.

Nos équipes maintiendront une surveillance renforcée sur cet indicateur, afin d'apporter à nos équipes des explications plus détaillées en cas de reproduction.

Il serait intéressant lors d'une prochaine maintenance de vérifier si des paramètres non présents dans le Micrologix peuvent expliquer ce phénomène.

3.2. Juin 2017 - Temps d'ouverture Rolibar départ Moteur Charbon

Le 14 Juin à 7h32, un temps d'ouverture anormal long (83 ms) a été constaté sur le contactor MT Rolibar associé au départ Moteur Charbon. Le temps d'ouverture d'un Rolibar dans la configuration de celui du poste, il doit rester inférieur à 50ms.

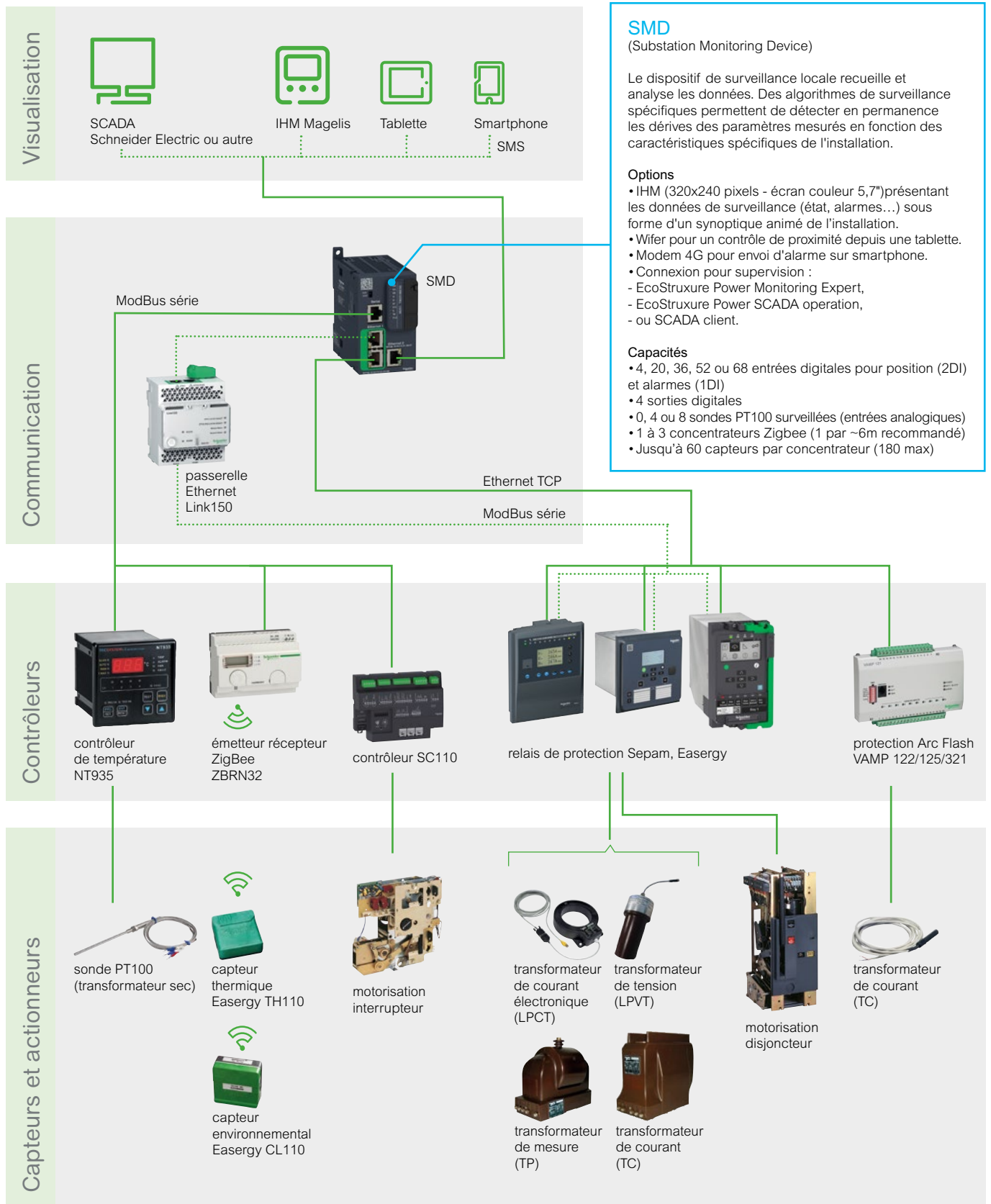
A noter que le SEPAM n'enregistre des valeurs qu'en cas de mesure du temps d'ouverture compris entre 20ms et 100ms. Le contacteur Rolibar dispose cependant d'un contacteur de temps inférieur à 20ms, les temps d'ouverture ne sont souvent pas mesurés et enregistrés par le SEPAM.

Durant toute la période de surveillance (depuis 2014), nous n'avons enregistré que 2 autres valeurs: 20 ms en octobre 2016, et 23ms en Avril 2017.

Page 11 of 16

Exemple de rapport fourni le bureau Expert de Schneider Electric

EcoStruxure Enabled Plus



SMD
(Substation Monitoring Device)

Le dispositif de surveillance locale recueille et analyse les données. Des algorithmes de surveillance spécifiques permettent de détecter en permanence les dérives des paramètres mesurés en fonction des caractéristiques spécifiques de l'installation.

Options

- IHM (320x240 pixels - écran couleur 5,7") présentant les données de surveillance (état, alarmes...) sous forme d'un synoptique animé de l'installation.
- Wifi pour un contrôle de proximité depuis une tablette.
- Modem 4G pour envoi d'alarme sur smartphone.
- Connexion pour supervision :
 - EcoStruxure Power Monitoring Expert,
 - EcoStruxure Power SCADA operation,
 - ou SCADA client.

Capacités

- 4, 20, 36, 52 ou 68 entrées digitales pour position (2DI) et alarmes (1DI)
- 4 sorties digitales
- 0, 4 ou 8 sondes PT100 surveillées (entrées analogiques)
- 1 à 3 concentrateurs Zigbee (1 par ~6m recommandé)
- Jusqu'à 60 capteurs par concentrateur (180 max)

Les solutions Schneider Electric de supervision

EcoStuxure Power SCADA Operation

Application de GTE (Gestion Technique Electrique) conçue pour optimiser la disponibilité des installations telles que les datacenters, les hôpitaux, les industries, les aéroports et les électro-intensifs

Utilisant les données remontant d'appareils connectés, les fonctionnalités de PSO permettent de connaître la situation en temps réel et offrent une solution à hautes performances pour vos réseaux électriques, tout en prônant la cyber-sécurité. Gérez et contrôlez vos réseaux moyenne et basse tension avec une plate-forme flexible, sécurisée, évolutive et redondante spécialement conçue pour vos besoins

Grâce à la prise en charge de multiples protocoles de communication, connectez-vous à des centaines d'appareils intelligents, en extrayant des données à partir de compteurs, relais, disjoncteurs, automates programmables, unités de traitement, etc. L'architecture nativement redondante vous garantit la fiabilité du système.

L'interface graphique permet de visualiser sur des ordinateurs, tablettes ou smartphones, des synoptiques animés et des tableaux de bords personnalisés. Recevez des notifications d'alarme en temps réel, utilisez des outils d'analyse d'événements de distribution électrique pour déterminer l'origine des défauts, puis rétablissez le fonctionnement normal à l'aide d'actions de contrôle automatisées ou manuelles.

EcoStuxure Power Management Expert

Solution de monitoring énergétique et de supervision électrique conçue pour optimiser l'efficacité énergétique

Obtenez des informations précieuses sur votre réseau électrique : Power Monitoring Expert donne un aperçu de l'état des systèmes électriques et de l'efficacité énergétique afin que vous puissiez prendre les bonnes décisions et améliorer vos performances.

Au fur et à mesure que les technologies des réseaux électriques évoluent, que les systèmes deviennent plus complexes et la réglementation plus contraignante, PME apporte des fonctionnalités uniques permettant de protéger plus facilement les personnes et les installations, de maintenir les opérations en cours et de gagner du temps et de l'argent.

Grâce à son architecture ouverte et évolutive, PME se connecte aux périphériques intelligents de votre système électrique (compteurs d'énergie, centrales de mesure, analyseurs de réseaux, relais de protection, disjoncteurs, automates, filtres actifs, onduleurs...) et s'intègre aux systèmes de contrôle de processus et à de nombreux autres plates-formes d'entreprise.

Utilisez PME pour suivre les indicateurs de performance clé pour atteindre vos objectifs de réduction consommation énergétique ou d'emprunte carbone. Utilisez les algorithmes d'analyse avancés des données de qualité de l'énergie électrique pour assurer le bon fonctionnement du réseau, améliorer les performances des équipements et réduire les interruptions.

EcoStuxure Substation Operation

Pour des solutions de reconfiguration automatique de boucles HTA
Voir page D44

Les composants de surveillance continue

Les capteurs

Capteur thermique sans fil Easergy TH110



Applications

- Easergy TH110 est un capteur destiné à la surveillance thermique des points de raccordements des cellules HTA :
- connexions de câbles,
- connexions de jeu de barres (uniquement sur gammes MCset et PIX),
- connexions des disjoncteurs débrochables (uniquement sur gammes MCset et PIX).
- Il permet également la surveillance des connexions des transformateurs MT ainsi que celles des appareils BT.

Performances

- Easergy TH110 permet d'effectuer une surveillance thermique précise du point mesuré de $\pm 1^\circ\text{C}$.
- Il dispose d'une large plage de mesure : -25°C à 115°C (max 150°C).

Alimentation

- Easergy TH110 est auto-alimenté (sans pile) par le courant transitant dans le conducteur actif sur lequel il est installé.
- Le courant d'activation minimum est de 5A.

Installation

- Grâce à son encombrement très compact ($31 \times 31 \times 14 \text{mm}$) et son poids de 15g il peut être installé directement sur la partie
- isolée blindée des conducteurs

Capteur d'environnement sans fil Easergy CL110



Applications

- Easergy CL110 est un capteur destiné à la surveillance des conditions environnementales des :
- compartiments Jeu de barres et/ou câbles des cellules HTA,
- locaux électriques
- Il permet d'effectuer la mesure de la température de la surface en contact (T_c) et l'humidité relative (HR).
- En utilisant des algorithmes appropriés, les données ci-dessus permettent de calculer le point de rosée (TdP).

Performances

- Easergy CL110 effectue une surveillance précise garantissant une précision de :
- $\pm 1^\circ\text{C}$ sur la mesure de température avec point de contact direct dans une plage de -25°C à 90°C (à une température ambiante de 35°C).
- 2% sur la mesure de l'humidité relative dans une plage de 10% à 98%.
- Easergy CL110 possède un degré de protection IP 54.

Alimentation

- Easergy CL110 est alimenté par une pile disposant d'une espérance de vie > 15 années.

Installation aisée

- Grâce à son encombrement très compact ($40 \times 40 \times 21 \text{mm}$) et son poids minimal (34g), ce capteur s'installe aisément à l'intérieur d'un tableau HTA.
- Pour permettre la surveillance de l'environnement, 2 capteurs CL110 sont nécessaires :
- un capteur pour mesurer la température du point froid, aimanté à la paroi de la cellule
- un capteur pour mesurer l'humidité + la température ambiante, mis dans un support pour mesurer l'ambiance

Communication sans fil et concentrateur Zigbee ZBRN32



- Les Capteurs Easergy TH110 et CL110 utilisent le protocole de communication sans fil ZigBee Green Power IEEE802.15.4 à 2,4 GHz qui garantit une fiabilité de la communication.
- Ils sont à associer à un concentrateur ZigBee type ZBRN32 ayant la fonction de recevoir le signal provenant des capteurs (jusqu'à 60) et de transmettre l'information en Modbus série
- Nota : un SMD peut accueillir jusqu'à 3 concentrateurs ZBRN32

Les composants de surveillance continue

Les contrôleurs

Contrôleurs SC110



SC110



Panneau de commande SC-MI

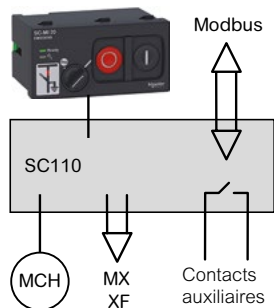
Le SC110 est un appareil compact doté d'entrées et de sorties numériques pour surveiller et contrôler l'ensemble des composants associés au fonctionnement électrique d'une l'unité fonctionnelle :

- motorisation,
- déclencheurs d'ouverture et de fermeture,
- contacts auxiliaires de position de l'interrupteur principal et du sectionneur de terre.

Il intègre toutes les fonctions nécessaires pour un contrôle fiable à distance :

- interverrouillage électrique intégrés (fonctions d'antipompage et d'antireflets),
- interverrouillage extérieur
- communication Modbus (3 RJ45) pour :
 - la remontée d'information (surveillance),
 - le contrôle à distance (pilotage).
- informations de diagnostic : consommation du moteur, etc.
- enregistrement des événements horodatés,
- interface SC-MI (en option) pour une exploitation locale en face avant du tableau,

Le SC110 s'installe dans le compartiment basse tension de l'unité fonctionnelle.

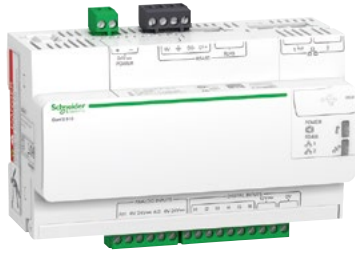


Contrôleurs SC110	SC110-A	SC110-E
24-60 Vcc	■	
110 Vcc/Vca		■
240 Vca/250 Vcc		
communication réseau	■	■

Panneaux de commande SC-MI	SC-MI 10	SC-MI 20
boutons-poussoirs Marche/Arrêt	■	■
interrupteur local/distant		■

Les composants de surveillance continue

Les passerelles



Passerelle de communication Com'X 510

- Vos équipements critiques de distribution électriques sont connectés sur le web par une interface de communication sécurisé appelée Com'X.
- Les données sont périodiquement collectées par la Com'X. Pour des raisons de précision et d'efficacité, nous utilisons des cycles de 15 minutes.
- Une fois les données récupérées par la COM'X elles sont envoyées sur la plateforme de service de Schneider Electric, par liaison internet ou routeur 3G cybersécurisé. La communication est unidirectionnelle et l'envoi des données est chiffré. Lorsque la connexion internet est interrompue, les données sont conservées par la Com'X pour être transmises lors du retour de communication.
- La Com'X embarque les mesures de sécurité suivante :
 - firewall embarqué,
 - 2 interfaces Ethernet indépendantes qui peuvent être configurée afin d'avoir 2 réseaux Ethernet ségrégués, un pour la collecte des données et un autre pour la publication vers internet,
 - connexion HTTPS pour l'accès à la box et pour la publication,
 - possibilité de VPN limitée à la configuration de la Com'X pour les équipes support technique de Schneider Electric. La connexion VPN est initiée uniquement par le Device Management de la plateforme de Service. L'envoi de commande Modbus sur les équipements connectés n'est pas possible.
 - firmware signé, seuls les firmwares signés par Schneider Electric peuvent être chargé,
 - journal d'événement local permettant de voir les accès, et les modifications,
 - fonctions de sauvegarde et restauration de la configuration.
- Le logiciel de la Com'X est développé suivant les concepts de Secure Development Lifecycle (SDLC) avec des tests automatisés et manuels pour chaque version logicielle. La Com'x comme tout produit Schneider Electric est contrôlé par le Product Security Office de Schneider Electric.
- Toutes les communications depuis la Com'X utilisent le protocole HTTPS et le port 443. Aucune communication entrante n'est possible vers la Com'X.
- La Com'X doit pouvoir accéder à un serveur DNS pour la résolution de nom.

Communication

- 2 ports Ethernet RJ45 10/100 Base, DPWS ready :
 - Eth1 : PoE classe 3 (802.3af), DHCP client
 - Eth2 : DHCP client ou serveur
- protocoles : IPv4, IPv6 - HTTP, HTTPS, Modbus TCP/IP
- 1 port RS485 Modbus série :
 - RJ45 et connecteur débrochable à vis (0 V, Ecran, D0, D1). Les 2 connecteurs sont reliés au même port RS485 Modbus série
 - 32 appareils maximum

Caractéristiques des entrées

- 6 entrées numériques :
 - comptage d'impulsion (largeur minimale de l'impulsion 20 ms) selon IEC 62053-31 ou Etat
 - alimentation interne des entrées 12 Vcc, 60 mA
 - alimentation externe des entrées 10-30 Vcc
- 2 entrées analogiques :
 - 0-10 Vcc, 4-20 mA (précision 0,5 %)
 - PT100, PT1000 : 2 fils (précision 1 %)
 - alimentation disponible pour capteurs analogiques : 24 Vcc (50 mA pour chaque entrée)

Alimentation

- 24 Vcc (± 10 %)
- protection par fusible de type 3,15AL/250V (F1500)
- puissance consommée (24 Vcc) : 26 W max (PoE : 15 W max.)

Ports USB host 2.0

- 1 port USB en face avant : courant max. : 500 mA
- 2 ports USB derrière le couvercle :
 - port USB1 : courant maximum 500 mA
 - port USB2 : courant maximum 100 mA
 - en cas d'alimentation PoE, la somme des alimentations provenant de l'ensemble des ports USB ne doit pas dépasser 1,25 W (250 mA)

Bus d'extension

- consommation sur 24 V CC : 160 mA max.
- consommation sur 3,3 Vcc : 110 mA max.

Mémoire

- 128 Mb RAM, 256 Mb Flash
- carte SD de 4 Go (format EXT3)

Caractéristiques mécaniques

- face avant IP 40, connecteurs IP 20
- largeur : 16 pas de 9 mm
- température de fonctionnement : -25°C à +50°C



Passerelle Ethernet Link150

C'est un dispositif de communication qui assure la connectivité entre les équipements Ethernet (Modbus TCP/IP) et Modbus d'une ligne série. Elle permet ainsi à des clients Modbus TCP/IP d'accéder aux informations provenant des dispositifs esclaves en série. Les dispositifs maîtres en série disposent également d'un accès aux informations des dispositifs esclaves d'un réseau Ethernet.

Link150 fournit une connectivité Ethernet fiable et rapide pour les applications les plus exigeantes, du bâtiment isolé à une entreprise multi-site. Cette passerelle prend en charge des compteurs électriques et d'énergie, des moniteurs de circuits, des relais de protection, des déclencheurs, des commandes moteur et autres dispositifs devant communiquer des données. Elle constitue une solution simple et efficace avec une totale connectivité Ethernet.

Fonctionnalités

- Interface utilisateur sécurisée avec identifiant et mot passe.
- Fonctionnalités de sécurité avancées permettant aux utilisateurs de spécifier quels dispositifs maîtres Modbus TCP/IP peuvent accéder aux dispositifs asservis série raccordés.
- Fonctionnalité de filtrage Modbus TCP/IP.
- Plusieurs niveaux d'accès pour les dispositifs maîtres (lecture seule ou complet).
- Compatible avec les offres logicielles de Schneider Electric (EcoStruxure Power Monitoring Expert...).

Caractéristiques techniques

- communication Ethernet :
 - 2 ports Ethernet type 10/100 Base TX (802.3af)
 - protocole : HTTP, Modbus TCP/IP, FTP, SNMP (MIB 2)
- communication série :
 - 2 ports série (RS232 ou RS485, 2 ou 4 fils)
 - protocole Modbus série
 - nombre maximal d'appareils : 32 directement (ou 247 indirectement)
- face avant IP 4x, connecteurs IP 20
- degré de pollution : 2
- alimentation : 24 V CC ou PoE (15 W classe 3)
- consommation : 130 mA sous 24 V CC (65 mA sous PoE 48 V CC)
- largeur : 8 pas de 9 mm
- température de fonctionnement : -25°C à +70°C

Chapitre F



Services au parc et formations

Services au parc

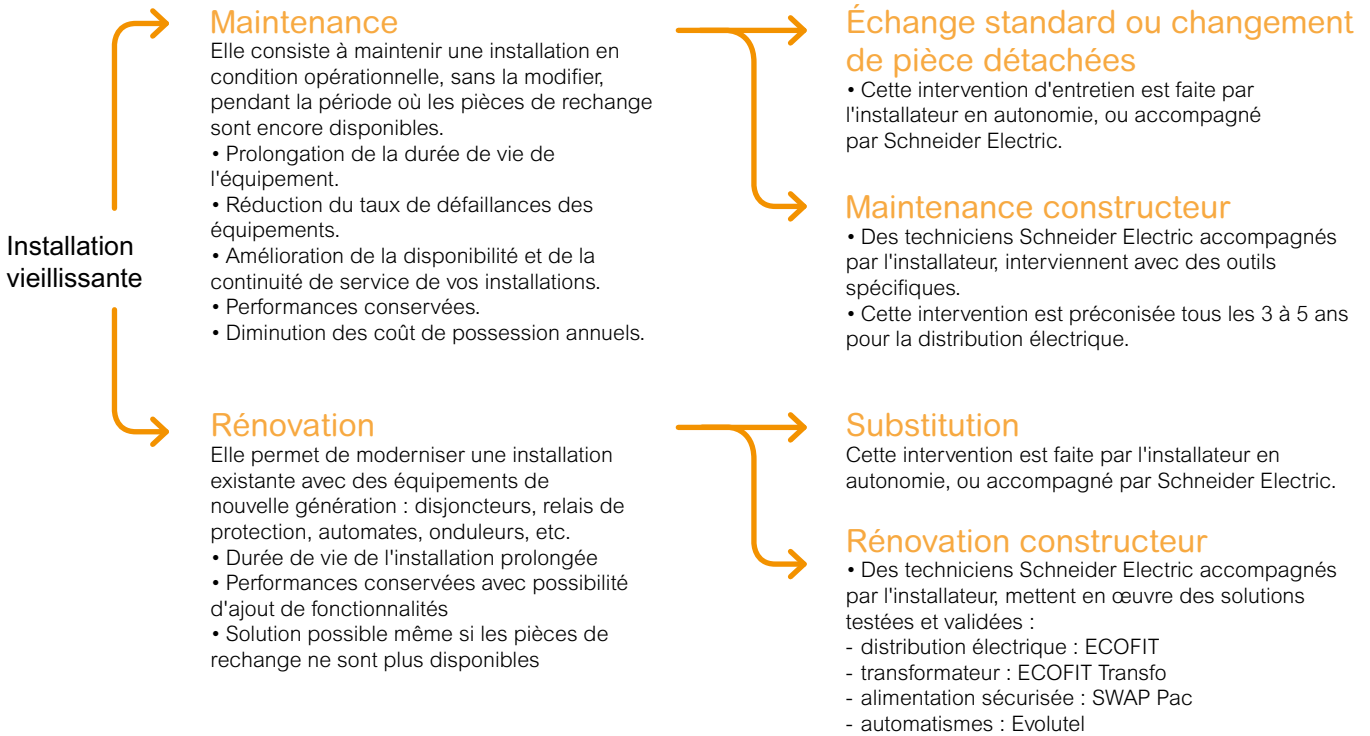
Introduction	G2
Étude	G4
Installation	G5
Exploitation	G6
Optimisation	G8
Modernisation.....	G10

Formation

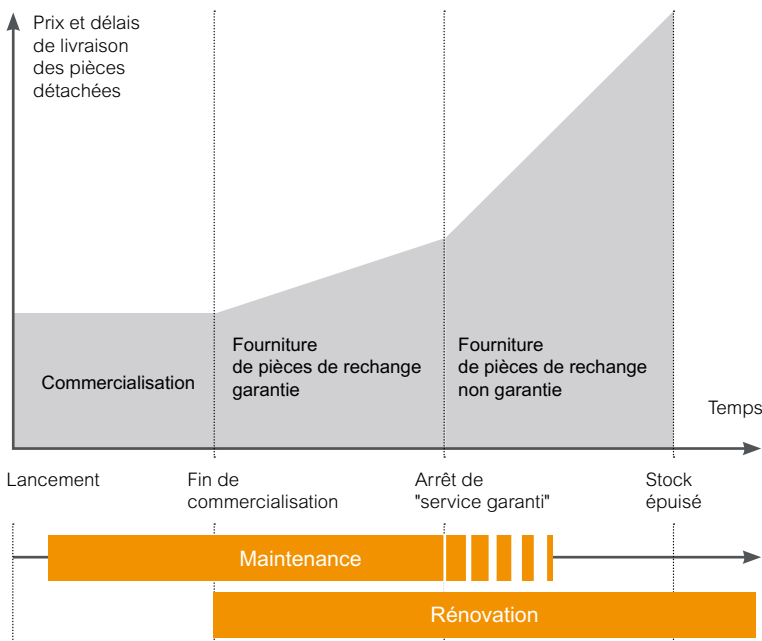
Présentation.....	G12
-------------------	-----

Services au parc installé

Quel service pour quel besoin ?



Quel service selon la disponibilité des pièces de rechange ?



Période de commercialisation

- Le produit est commercialisé, il est présent dans les catalogues de Schneider Electric.
- La fourniture des pièces de rechange est garantie.

Fourniture de pièces de rechange garantie

- Le produit est retiré du marché.
- Schneider Electric continue à fournir les pièces de rechange pour une période limitée.
- La fourniture des pièces de rechange après l'arrêt de commercialisation est garantie pour une durée moyenne de :
 - moyenne tension : 12 ans,
 - basse tension puissance : 10 ans,
 - Compact (accessoires - appareils) : 3 ans,
 - matériel électronique : suivant gamme.

Fourniture de pièces de rechange non garantie

- La fourniture des pièces de rechange n'est plus assurée après la date d'arrêt de "service garanti".
- La disponibilité de l'offre de pièces de rechange est conditionnée à l'existence d'un stock. Les pièces dont le stock est épuisé ne sont pas refabriquées.
- Cette période est clôturée par l'arrêt de l'offre pièces de rechange.

Les 4 points forts des services Schneider Electric

Des personnels hautement qualifiés, intervenant sur site

- Nos personnels ont une connaissance approfondie des équipements et de leur intégration dans leur environnement.
- Ils ont également une très forte sensibilisation à la sécurité.

Des procédures de maintenance codifiées

- Les procédures de maintenance permettent d'assurer la qualité des prestations et le suivi des préconisations des concepteurs.
- Les opérations sont documentées et prennent en compte les retours d'expérience.

Des solutions et pièces de rechange constructeur

- Les techniciens ont un accès exclusif aux pièces nécessitant une mise en œuvre par le constructeur.
- L'utilisation de pièces garanties d'origine constructeur permet d'assurer le maintien ou le retour en conditions opérationnelles.

Des outils de diagnostic et de maintenance spécifiques

- L'utilisation d'outillages spécifiques ou d'outils de diagnostic permet de qualifier les matériels par rapport aux spécifications d'origine et de suivre le comportement dans le temps.
- Les outils permettent de vérifier les performances des équipements après les opérations de maintenance possible.

Un accompagnement tout au long du cycle de vie de vos équipements



Les + pour l'exploitant de l'installation

Coûts maîtrisés

- Les services constructeur permettent à terme un allègement du coût global de possession.
- Un financement adapté aux contraintes peut être proposé.
- Pour avoir une vision claire, la mise à disposition de pièces de rechange, la main d'œuvre et la garantie de résultat sont contractualisées.
- Pour cadrer les dépenses, les services suivants sont disponibles :
 - simulation technico économique gratuite de substitution sur site,
 - audit de site approfondi sur devis.

Pérennité

- La durée de vie de l'installation est allongée, tout en maintenant ou en augmentant ses performances.
- Dans le cas de la rénovation constructeur dans la distribution électrique :
 - les garanties associées à la prestation et aux produits sont plus longues,
 - les conditions de sécurité sont optimales.

Sérénité

- Les interventions contribuent à répondre aux attentes :
 - des bureaux de contrôle chargés de vérifier que l'installation est conforme aux normes, décrets et réglementations. L'objectif est bien de protéger les personnes, les biens et l'environnement.
 - des assureurs qui intègrent dans leurs contrats des obligations pour encourager l'entreprise à prévenir le risque d'incendie.
- Le chef d'entreprise est ainsi soutenu dans ses responsabilités liées aux installations électriques de son entreprise.

Pertinence

- Une analyse précise du besoin permet de proposer des solutions optimales pour l'installation.

Process préservé

- Les interventions sont planifiées, et se font à un rythme maîtrisé.
- Les méthodes et les outils permettent de réduire au maximum les temps d'arrêts de production.
- Le temps de basculement est court, et un retour en arrière rapide reste toujours possible.



De la conception de base à la consultation, en passant par des études de faisabilité, avec des solutions complètes clés en main, vos projets sont personnalisés en fonction de vos besoins

Études de faisabilité technique

- Fiabilité et stabilité de votre installation électrique, conformément aux réglementations et aux normes

Conception

- Accélérez le délai d'exécution de la conception finale.

Installation et mise en service

Schneider Electric vous accompagne :

- intervention de nos experts sur votre site pour la mise en œuvre de tous nos équipements de distribution électrique (tableaux HTA et BT, protections, transformateurs HTA/BT...):

- installation,
- tests
- assistance à la mise en service.

- Nos équipes interviennent avec des outils spécifiques et des procédures éprouvées pour vous garantir la fonctionnalité complète des produits et des équipements fournis dès le premier jour.

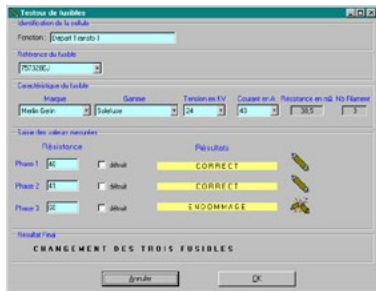


Diagnostic

Schneider Electric dispose de nombreux outils pour le diagnostic de vos équipements

ProFusion - Mesure de la résistance des fusibles HTA

- Les mesures sont font à l'aide d'un milliohmètre, et sont vérifiées avec le logiciel ProFusion.
- Cette prestation permet de :
 - la limitation des emballements thermiques des fusibles,
 - une meilleure gestion de la rupture fusible suite à une surcharge.



ProCorona - Test effet corona

- Ce test réalisé sous tension consiste en la mesure de décharges partielles par capteur ultrasonore, puis la qualification des bruits enregistrés.
- L'origine du phénomène est la condensation. Elle est à prévoir en période de grande humidité dans les lieux où de brusques variations de température risquent de se produire (cf CEI 694)
- Exemple :
 - Si le taux d'humidité relative (HR) est de 50 % à 21°C, il faut un abaissement de la température de 10,2 °C pour atteindre le point de rosée.
 - Si HR augmente à 80%, 3 à 4°C suffisent pour atteindre le point de rosée, ce qui entraîne une baisse de la tenue diélectrique en périphérie des gouttes d'eau et une évolution du champ électrique.
- ProCorona permet la détection des conditions favorables à la formation d'effluves. Il permet la préparation à la mise en place de solutions (installation de résistances de chauffage, ventilation du poste, nouvelles connexions, remplacement des isolants, retrofit de l'équipement MT...) selon les conclusions de l'expertise.

ProDiag - Test des performances des disjoncteurs HTA et BT

- Ces tests de qualité est équivalent à ceux réalisés à la sortie des chaînes en usine, mais réalisés sur site et sur un appareil ayant fonctionné.
- Ils sont effectués par un technicien spécialiste avec une valise d'acquisition et le logiciel expert ProDiag. Ils consistent à mesurer des caractéristiques dynamiques des équipements au cours d'un cycle complet (armement, fermeture, ouverture) et à les comparer avec les critères spécialement étudiés et stockés en base de données afin d'analyser les dérives. À l'issue de l'intervention un rapport est fourni.
- Cette prestation permet d'évaluation de l'usure de l'équipement pour anticiper les défaillances et cibler des actions de maintenance à réaliser.
- C'est une aide à la planification et au lissage des budgets de maintenance.



ProRelais - Diagnostic de relais HTA

- Il concerne les gammes Statimax, Vigirack, Sepam, Micom et consiste à :
 - afficher de la courbe de déclenchement pour les réglages réels et ainsi de vérifier la dérive des réglages depuis la dernière intervention.
 - mesurer les temps de déclenchement par injection de courant au secondaire des TC (vérification en plusieurs points significatifs de la courbe sans modification des réglages).
- Il permet de détecter d'une éventuelle défaillance de l'unité de contrôle, du déclencheur ou un problème de sélectivité amont/aval.



Pro Relay Box - Test de relais de transformateur

- Cette valise de test qui comprend un banc de tests portable adapté aux conditions d'intervention, et différents adaptateurs nécessaires aux tests des relais DGPT2, DMCR, RIS, toutes générations.
- Elle permet de réaliser les vérifications de dégagement gazeux, de pression et de températures d'alarme et de déclenchement.

Maintenance

- C'est souvent à l'occasion d'une panne provoquant une coupure d'alimentation que vous constatez la vulnérabilité de votre site. Il est alors trop tard pour éviter les pertes. De plus, le recours à des opérations de maintenance curative engendre des coûts et des délais importants (identification du problème, intervention sur l'équipement, diminution de la performance de l'équipement, mise à disposition de pièces de rechange, mobilisation de compétences techniques, etc.).
- Une politique de maintenance adaptée vous permet de garder votre installation sous contrôle et ainsi de vous prémunir contre de tels risques, tout en diminuant les coûts de possession.
- Schneider Electric propose :
 - des interventions de maintenance ponctuelle
 - des contrats de maintenance sur plusieurs années.
- Nos préconisations de maintenance :

Typologie de maintenance	Fréquence minimale ⁽¹⁾		Qui intervient ?	
	équipements non connectés	équipement connectés ⁽⁴⁾	Le constructeur	L'utilisateur final
constructeur	tous les 3 ans	tous les 5 ans	■	
niveau I et II AFNOR	tous les ans	tous les ans	■ ⁽²⁾	■ ⁽³⁾



Analyse diélectrique

Schneider Electric a fait le choix de regrouper plusieurs analyses dans des packs. Ils transforment une approche de chimistes en une approche pragmatique pour un choix simplifié. Ils vont de la vérification de la qualité du fluide jusqu'à préciser le niveau de "santé" du transformateur dans son ensemble.

Pack 1

- Caractérise le niveau de qualité du diélectrique liquide jouant sur le rendement efficace du transformateur.

Teneur en eau, tension de claquage, acidité, indice de couleur, aspect

Pack 2+

- Inclus l'apport des Pack1, caractérise en détail la nature des défauts internes du Transformateur pour une prévention "affinée" de l'incident électrique

Pack PCB si nécessaire + Pack 1 + mesure des gaz dissous

Pack 3

- Inclus l'apport du Pack1 et caractérise en détail la nature des défauts internes du transformateur pour une prévention "affinée" de l'incident électrique. Caractérise l'état de l'isolation solide pour anticiper une avarie au niveau des bobinages et permettre d'y remédier au moment le plus opportun

Pack 1

- + La mesure des gaz dissous par Chromatographie en phase gazeuse
- + La mesure des dérivés furanniques par Chromatographie en phase liquide

Pack 4 : en+

- Inclus l'apport du Pack3, et caractérise les éléments en suspension ainsi que les composés polaires dans le diélectrique liquide. Ce pack 4 est un Check Up complet pour une sécurité maximale

Pack 3 + comptage des particules + tangente Delta et résistivité

Pack PCB

- Caractérise le niveau de contamination des transformateurs à diélectrique liquide par des PCB ou équivalents et permet ainsi de valider ou non la conformité au décret environnemental n°92-1074.

Teneur en PCB du diélectrique liquide par chromatographie en phase gazeuse



(1) Fréquence recommandée en présence de conditions normales de fonctionnement (faible criticité des équipements et conditions environnementales optimales). Toutefois, cette fréquence doit être augmentée : a) en fonction du niveau de criticité (faible, moyen, élevé ou critique) ;

b) en présence de conditions environnementales sévères (atmosphères corrosives, environnement naval, offshore, entre autres), dans le respect des recommandations du fabricant.

(2) Particulièrement recommandé dans le cadre d'installations à haute criticité et/ou dans des conditions environnementales sévères.

(3) Pour les niveaux de maintenance 1 et 2 selon la norme AFNOR FDX60000 par du personnel habilité et formé.

(4) Équipements couverts par un contrat EcoStruxure Asset Advisor.

Arcs électriques

Évaluation et analyse

Le phénomène

- Un arc électrique est un accident électrique qui crée une explosion à haute température. Il peut vaporiser le métal environnant, déclencher des incendies et entraîner des brûlures graves.
- Il peut se produire :
 - dans des conditions anormales d'utilisation en raison d'une corruption d'isolement,
 - dans des circonstances impliquant des animaux, des inondations, des vibrations ou de la corrosion,
 - pendant l'essai de mise en service ou la maintenance.

Les conséquences

- Un arc électrique peut mettre en danger des vies humaines en déclenchant des incendies et entraînant des brûlures graves.
- Il peut rendre les équipements inutilisables et forçant des temps d'arrêt coûteux avec de graves conséquences économiques.

La prestation

- Nos ingénieurs analysent la situation sur site et propose les solutions de protection contre les arcs électriques qui garantissent à la fois la sécurité et la productivité.
- Nos équipes met en œuvre :
 - des protection passive pour la plupart des tableaux,
 - des protection active qui associe de nombreux capteurs pour détecter l'amorçage d'un arc à n'importe quel endroit à l'intérieur du tableau BT ou MT.



Diagnostic de parc

Le diagnostic permet de mieux connaître l'état de votre installation HTA et BT de puissance au travers de trois indicateurs : l'état visuel, la maintenance et l'obsolescence des équipements.

Les étapes

L'auditeur réalise deux visites :

- la première sur site pour réaliser un relevé sans coupure de l'installation électrique et échanger avec le client pour comprendre l'historique du parc,
- la deuxième programmée pour présenter un rapport et les recommandations constructeur Schneider Electric.

Le éléments diagnostiqués

- le site :
 - l'arborescence du parc installé en HT et BT de puissance,
 - une vision globale sur l'état visuel, la maintenance et l'obsolescence des équipements,
- les postes :
 - le respect des normes de sécurité pour protéger les biens et les personnes,
 - l'environnement du poste et effets sur le stress des équipements,
- les équipements :
 - l'état visuel sur les points clés de l'installation
 - la maintenance pratiquée: qualification de la maintenance
 - l'obsolescence des équipements: informations et recommandations constructeur

Les indicateurs

- L'état visuel : ● bon / ● moyen / ● mauvais
- La maintenance :
 - ● adaptée à l'environnement et à la criticité du process,
 - ● non adaptée (fréquence ou niveau)
 - ● absente de maintenance
- L'obsolescence :
 - ● période de commercialisation de l'équipement ou fourniture de pièces de rechange garantie
 - ● fourniture de pièces de rechange non garantie
 - ● Annulation définitive, plus de disponibilité de pièces de rechange
 - ? Inconnu (cas où le calcul n'a pas pu être réalisé par manque d'information)

Les livrables

- Vision synthétique des trois indicateurs de diagnostic au niveau du site, des postes et de chaque équipement de l'installation de distribution électrique.
- Synthèse par tableau électrique des éléments relevés pendant la visite, avec risques et recommandations constructeur.
- Références aux documentations légales et techniques autour de l'entretien des équipements en distribution électrique et les recommandations Schneider Electric relatives à la sécurité dans votre installation électrique.
- Proposition et priorisation d'actions de maintenance et modernisation à mettre en œuvre, basée sur l'état de votre installation électrique tenant compte de vos besoins et contraintes.

Audit MP4

Lors d'une évaluation MP4, nos consultants en installations électriques travaillent avec vos équipes. A chaque étape, ils sont assistés par un logiciel professionnel qui intègre le savoir-faire de Schneider Electric.

Etape 1 - Définition de vos besoins en électricité et évaluation de vos capacités

- Compréhension de votre processus et quantification de vos risques financiers.
- Détermination des points critiques de votre processus.
- Raccordement avec le réseau électrique et mise en évidence des équipements ou jeux de barres pouvant produire ces événements à risque élevé.
- Localisation des principaux points de consommation d'énergie.
- Compréhension de votre organisation et de vos capacités actuelles et futures pour l'exploitation et la maintenance

Etape 2 - Évaluation des équipements et de la robustesse du réseau

- Construire un indicateur de stress pour chaque ensemble d'équipements à partir :
 - des conditions d'environnement (par ex., l'humidité, la température, la salinité),
 - des conditions d'exploitation (par ex., la fréquence de charge, le nombre d'opérations),
 - du vieillissement des équipements.
- Effectuer une étude de fiabilité pour évaluer la robustesse de la conception du réseau par rapport aux points critiques déterminés à l'étape 1.
- Classer chaque ensemble d'équipements selon sa probabilité de contribuer à des événements indésirables

Etape 3 - Évaluer les niveaux de criticité

A l'étape 3, nous combinons les niveaux de stress et de fiabilité pour évaluer la criticité de chaque ensemble d'équipements et définir la maintenance appropriée :

- Équipements critiques (par ex., maintenance prédictive, plan de reprise d'urgence, action d'amélioration).
- Équipements majeurs (par ex., maintenance préventive).
- Équipements mineurs (par ex., inspection périodique)

Etape 4 - Élaborer des plans et partager les conclusions

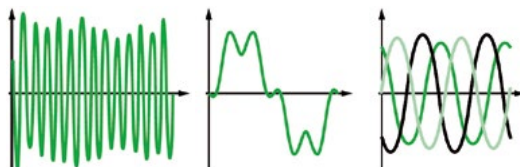
A partir des résultats de l'étape 3, nous produisons les livrables suivants :

- Liste des problèmes de sécurité critiques.
- Liste des actions d'amélioration nécessaires pour restaurer les performances nominales des installations.
- Quatre plans pour :
 - optimiser vos dépenses d'exploitation (plan de maintenance)
 - améliorer les performances (plans de modernisation et de surveillance),
 - suivre l'exécution des actions comme la formation, la gestion des pièces de rechange, le plan de reprise (plan de gestion).
- Evaluation de la priorité de chaque recommandation et bilan économique correspondant.
- Présentation formelle des conclusions et des recommandations pour garantir une bonne compréhension et l'adhésion de toutes les personnes impliquées.

Bilan réseau

Le contexte

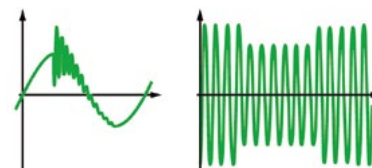
- La complexité grandissante des installations électriques peut entraîner l'apparition de perturbations : harmoniques, forts appels de courant, surcharges, dégradation de la qualité d'alimentation électrique, phénomènes transitoires...
- Ces phénomènes peuvent avoir un impact fort sur le fonctionnement de l'entreprise :
 - risques d'incendie générés par la surcharge de l'installation,
 - pénalités financières dues aux systèmes de compensation d'énergie réactive inopérants ou inadaptés,
 - pannes informatiques ou électroniques liées aux variations de la tension et microcoupures,
 - claquage de composants électroniques lié aux surtensions.



Creux de tension

Harmoniques

Déséquilibre de tension



Transitoire

Fluctuation de tension

La réponse

- Le bilan réseau a pour objectif de trouver une réponse à ces dysfonctionnements.
- La qualité de l'énergie électrique haute tension et basse tension doivent être quantifiés au travers de mesures des grandeurs électriques :
 - perturbations (creux, variations, déséquilibres, harmoniques...),
 - courant, puissances, déphasage.
- Des appareils de mesure sont raccordés sur l'installation pour une durée de quelques heures à plusieurs semaines. Aucune coupure ne sera nécessaire.
- À partir des enregistrements obtenus, les données seront traitées et analysées par nos experts au regard des aspects normatifs (NF EN 50160, NF C 15-100...).
- Ces mesures feront l'objet d'un rapport complet, détaillé et commenté mettant en évidence les points à corriger et les actions correctives à mener.

Location longue durée d'équipements de distribution électrique

- Notre offre de location longue durée vous libère de toutes les contraintes liées à la possession du matériel.
- Vous bénéficiez des performances d'équipements neufs et de la sécurité d'un contrat de services intégral comprenant la maintenance courante et le dépannage en cas de défaillance. Le risque de perte d'exploitation due à l'interruption de l'alimentation électrique est considérablement limité.
- La LDD préserve la trésorerie et la capacité d'endettement. Vos loyers sont comptabilisés en charges d'exploitation (norme IFRS). La TVA est lissée durant toute la durée du contrat.

Exemples de solution de financement⁽¹⁾

type d'établissement	équipements de distribution électrique	1 ^{er} loyer	mensualités
restaurants d'entreprise boulangeries industrielles scieries, hypermarchés...	<ul style="list-style-type: none"> • tableau SM6 2IM + QM • transformateur HT/BT 400 KVA • armoire Prisma avec disjoncteur Compact NS1000 visu 	5000 € +	530 € x 72 mois
		0 € +	600 € x 72 mois
cliniques, chaînes d'embouteillage, fabriques de plats cuisinés...	<ul style="list-style-type: none"> • tableau SM6 2IM + CM + DM2 + 2QM • 2 transformateurs HTA/BT 800 KVA 	10000 € +	1050 € x 84 mois
		0 € +	1170 € x 84 mois
toutes applications	<ul style="list-style-type: none"> • transformateur HT/BT 400 KVA 	5000 € +	170 € x 84 mois
		0 € +	250 € x 84 mois

Contrat de maintenance / rénovation

Le "contrat de maintenance rénovation" (d'une durée de 3 à 5 ans) est la solution proposée par Schneider Electric pour transformer votre budget CAPEX en OPEX. Vous pouvez ainsi préserver votre capacité d'investissement et :

- moderniser vos installations électriques,
- conserver vos outils de production en bon état de fonctionnement pendant la durée du contrat,
- disposer en fin de contrat d'une installation rénovée intégrant les derniers progrès technologiques.

Les étapes

Audit et programmation

Après un audit de vos installations, Schneider Electric vous accompagne pour :

- définir les matériels qui nécessitent une modernisation,
- planifier les priorités selon vos contraintes d'exploitation.

Maintenance préventive

- Nos services prennent en charge la maintenance préventive pendant toute la durée du contrat (même s'il s'agit de matériels anciens).
- En cas de panne ou défaillance pendant la durée du contrat, le dépannage ou le remplacement de l'équipement est effectué sans modification des termes économique du contrat.

Rénovation

- En fin de contrat, nous réalisons les opérations de rénovation décrites dans le contrat.

(1) Prix indicatifs au 01/05/2018 pour des équipements installés, avec contrat de maintenance Advantage Ultra inclus, pour une location de la durée indiquée, sous réserve d'acceptation par Schneider Electric Financement. Les montants indiqués peuvent varier en fonction des contraintes d'installation du site.

Traitement fin de vie par notre filiale Transfo Services

Transfo Services propose des solutions économiques, durables et responsables pour recyclage, démantèlement et/ou destruction de vos anciens équipements électriques HTA

Transformateurs et cellules HTA

- Une équipe spécialisée intervient en toute sécurité pour l'enlèvement, le transport et la destruction de matières dangereuses.
- Une fois collectés, ces équipements sont pris en charge dans notre atelier spécialisé afin d'être démantelés selon un processus en phase avec la réglementation.
- Pour chaque appareil détruit, un bordereau de suivi de déchets (B.S.D.) vous sera remis afin de vous garantir une traçabilité optimale de votre matériel. Ce document doit être conservé durant 5 ans.

Modernisation et ECOFIT

Le principe

- Les modernisations avec les solutions ECOFIT consistent à remplacer uniquement des constituants actifs, tels que relais de protection, disjoncteurs ou contacteurs qui ont une durée de vie moins importante que la structure des tableaux électriques HTA ou BT.
- La rénovation est réalisée avec une nouvelle gamme d'appareils permettant de bénéficier de produits neufs de dernière génération. Ainsi, la rénovation de l'appareillage électrique en péremption ou en annulation définitive permet de retrouver les conditions optimales de sécurité et de disponibilité.
- Les solutions ECOFIT sont développées et industrialisées par nos équipes pour garantir à la fois le respect des normes, la performance de l'équipement dans lequel elles sont insérées, la rapidité de mise en œuvre et la sécurité des exploitants.

Exemples des équipements concernés

- Disjoncteurs et les interrupteurs BT :
 - Masterpact M, DA, Selpact, Visu M par Masterpact MTZ
 - Compact C801 à C1251 fixe ou débrochable par Compat NS.
- Relais de protection, disjoncteurs et contacteurs HTA
- Cellules HTA :
 - Alstom - cellules DNF4-2E - contacteur GFA par CVX
 - Alstom - cellules F540 - disjoncteur FR62 par FP62
 - Alstom - cellules F943 et F945 - disjoncteur FR62 par BLV
 - Alstom - cellules N1346, N1347, N1349 - disjoncteur HL par HVX/FPX
 - Alstom - cellules Série C23mc 15 et 27 - disjoncteur CB par HVX
 - Alstom - cellules C26.0, C26.1 - disjoncteur CS, CX par FPR
 - Alstom-cellules N743-disjoncteur HL par FP
 - CEM - cellule PGDt- disjoncteur CC par FP
 - Merlin Gerin-cellules DM12-disjoncteur FB4 par SF1
 - Merlin Gerin-cellules DM2/DM22/DM23- disjoncteur FB4 par SF1
 - Merlin Gerin - gamme Belledonne remplacement des disjoncteurs DSE et DIS par un disjoncteur de type LF1,LF2,LF3 ou DV2.
- Systèmes de reconfiguration : Sabine, PSCN, Rabbit.
- Systèmes de supervision : Kerwin, SMS, GETEX, PME, PACIS.

Le sélecteur ECOFIT

ecofit.schneider-electric.com



Formation professionnelles

Energy Training France propose une multitude stages pour tous les professionnels travaillant dans le domaine de l'énergie.



Thèmes proposés

- Connaissances générales sur distribution électrique HTA
- Postes de transformation HT/BT
- Transformateurs
- Diélectrique liquide
- Bases de la distribution de 1 à 50 kV
- Installation HTA alimentée en HTB (NF C 13-200)
- Installation alimentée en HTA (NF C 13-100)
- Produits secondaires fixes (Fluokit M24 et M24+, Premset, SM6, RM6, FBX...)
- Équipements primaires débrochables (MCset, PIX, Motorpact...)
- Remplacement de pièces de rechange HTA/BT critiques AFNOR NF X 60-010
- Sécurisation des réseaux haute tension (Arc Flash, détecteurs et indicateurs de défaut)
- Relais de protection (VAMP, Sepam, MiCOM, Easergy...)
- Protocoles industriels de communication
- Systèmes numériques de contrôle-commande
- Réseau électrique intelligent (Smart-grid)

Domaines abordés

- Conception
- Mise en œuvre
- Exploitation
- Maintenance

Niveaux

- Base
- Spécialiste
- Expert

 se.com/fr/formation

Life Is On



se.com/fr

Schneider Electric France

Direction Marketing Communication France

Centre PLM

F-38050 Grenoble cedex 9

Conseils : 0 825 012 999*

Services : 0 810 102 424**

*Service 0,15€ /appel + prix de l'appel

** Service gratuit + prix de l'appel

© 2018 Schneider Electric. Tous droits réservés. Life Is On Schneider Electric est une marque commerciale appartenant à Schneider Electric SAS, ses filiales et ses sociétés affiliées.

En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par les textes et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.

Life Is On : la vie s'illumine - Conception, réalisation : DCMF, Emmanuel Froger - Édition : Altavia Aura - Document imprimé sur papier écologique.

FRAED215018FR

09/2020

