

CATALOGUE

SafeRing / SafePlus 12-24kV

Ring Main Unit SafeRing et
tableau compact SafePlus



Sommaire

1	Introduction	5
2	Philosophie de conception	8
3	Disposition	9
4	Fabrication	10
	4.1 Système complètement étanche	10
	4.2 Produits soumis aux tests de routine en usine	11
5	Sécurité	12
	5.1 Classification de tenue à l'arc interne (IAC)	12
	5.2 Blindage d'arc	16
	5.3 Interverrouillage et blocage	17
6	SafeRing	18
	6.1 Applications de SafeRing	19
	6.2 Configurations SafeRing	20
	6.3 Caractéristiques techniques de SafeRing	23
7	SafePlus	24
	7.1 Applications de SafePlus	25
	7.2 C – Module arrivée interrupteur	26
	7.3 F – Module interrupteur-fusible	29
	7.4 V – Module disjoncteur sous vide	32
	7.5 V20/V25 – Modules du disjoncteur sous vide résistant	35
	7.6 SI – Module du sectionneur du jeu de barres	37
	7.7 Sv – Module sectionneur jeu de barres	38
	7.8 Sv20/Sv25 - Busbar sectionalizer module	39
	7.9 D – Module de raccordement direct câble	40
	7.10 De – Module de raccordement direct câble avec sectionneur de terre	41
	7.11 Be – Module de raccordement à la terre des jeux de barres	43
	7.12 CB - Module disjoncteur	44
	7.13 M – Module mesure	46
	7.14 Mt – Module mesure pour comptage	48
	7.15 Module mesure sur côté	49
	7.16 Module mesure intégré	50
8	Transformateurs de courant	51
9	Transformateurs de mesure	52
10	Capteur combiné	53
11	Capteur	54
12	Mécanismes	57
13	Traversées câble	60

14	Extrémité de câbles	63
14.1	Extrémité de câbles 12 kV	64
14.2	Extrémité de câbles 24 kV	65
15	Connexion test câble	68
16	Extension cellule	69
16.1	Jeu de barres externe par le haut	69
16.2	Extension latérale	70
17	Réhausse	71
18	Compartiment basse tension / caisson supérieur	72
19	Motorisation.	73
20	Protection du transformateur.	75
21	Fusibles	76
21.1	Tableau de sélection des fusibles - CEF	77
21.2	Tableau de sélection des fusibles - CEF-S.	78
22	Relais	79
23	Indicateurs de tension capacitifs.	86
24	Indicateurs de court-circuit et de défaut de terre	88
25	Manomètres/Indicateurs de pression.	90
26	Interverrouillage à clé.	92
27	SafeRing / SafePlus numérique	94
28	Applications marines	100
28.1	Applications marines version IAC AFL	101
29	Tableau version basse.	102
30	Solutions avec batterie de secours.	103
31	Enveloppe externe	104
32	Dimension	105
33	Données techniques	114
33.1	Technical data - SafeRing.	115
33.2	Données techniques - SafePlus	116
33.3	Données techniques - general	117
33.4	Données techniques - Nombre de fonctionnements.	119
34	Certification environnementale	124

1 Introduction

Les tableaux SafeRing et SafePlus pour la distribution secondaire ont été développés par ABB à Skien et introduits sur les marchés en 2000, remplaçant ainsi les précédents produits RGC et CTC isolés au SF6. Le parc de tableaux SafeRing / SafePlus installées compte plus de 150 000 tableaux dans plus de 100 pays dans le monde entier.

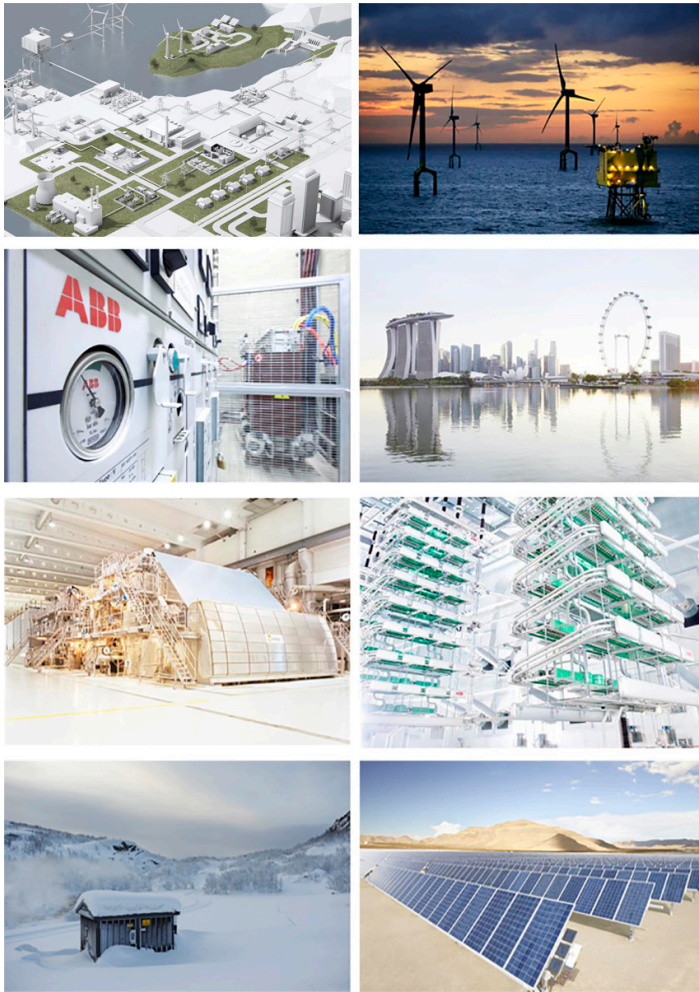
Cette gamme de tableaux est en développement permanent pour s'adapter aux nouvelles exigences du marché et aux besoins des clients.

SafeRing est disponible en configurations standard reposant sur une production en grandes quantités. Ces RMU standardisées, qui sont les configurations les plus essentielles dans un réseau d'alimentation, peuvent être extensibles sur demande. SafePlus est la version tableau de SafeRing offrant flexibilité, modularité et des caractéristiques de niveau plus élevé.

Avantages pour le client

- Un large éventail d'unités fonctionnelles, aisément extensibles et faciles à mettre à niveau
- Jusqu'à cinq modules dans une cuve de gaz commun
- Aucune pièce sous tension exposée
- Complètement étanche à vie
- Résistant dans toutes les conditions météorologiques
- Conçu et testé selon la norme CEI
- Très grande fiabilité et disponibilité
- Compact
- Sûr et simple pour les opérateurs dans des conditions de maintenance et d'exploitation
- Toutes les opérations sont effectuées depuis l'avant du tableau





Normes applicables

SafeRing / SafePlus est testé selon les normes CEI suivantes :

- CEI 62271-1 : spécifications pour tableau à haute tension
- CEI 62271-100 : disjoncteurs à courant alternatif
- CEI 62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif
- CEI 62271-103 : Interrupteurs pour haute tension
- CEI 62271-105 : Combinés interrupteurs-fusibles
- CEI 62271-200 : Défaut d'arc et tableau
- CEI 60529 Degrés de protection fournis par les enveloppes

SafeRing / SafePlus est également testé avec des CSS (sous-stations de distribution secondaire compactes) selon la norme CEI 62271-202. Les tests ont été réalisés sur des CSS de divers fabricants.

Conditions d'exploitation normales

Les caractéristiques nominales du tableau sont valides dans les conditions ambiantes suivantes :

- température ambiante minimale : -25 °C
- température ambiante maximale : 40 °C

Pour des plages de température différentes, veuillez contacter votre représentant commercial ABB.

Humidité ambiante :

Secteur

- Pâte à papier et papier
- Cimenteries
- Textiles
- Produits chimiques
- Alimentation
- Automobile
- Pétrochimie
- Carrière
- Conduites de pétrole et gaz
- Laminaires
- Mines

Fournisseurs d'électricité et centrales électriques

- Stations de production d'électricité
- Postes de transformation et comptage électrique
- Tableau principal et tableau auxiliaire

Transport

- Aéroports
- Ports
- Ferroviaire
- Métro

Infrastructure

- Hôtels
- Centres commerciaux
- Hôpitaux
- Gros travaux d'infrastructure et de génie civil

Énergies renouvelables

- Vent
- Énergie solaire / photovoltaïque
- Humidité relative moyenne maximale à 95 % sur 24 h
- Pression de vapeur d'eau moyenne maximale de 2,2 kPa sur 24 h
- Humidité relative moyenne maximale à 90 % sur un mois
- Pression de vapeur d'eau moyenne maximale à 1,8 kPa sur un mois

L'altitude opérationnelle normale est jusqu'à 1 500 m au-dessus du niveau de la mer. Pour des applications à plus haute altitude, veuillez contacter votre représentant commercial ABB. Le tableau est conçu pour fonctionner dans une atmosphère normale, non corrosive et non contaminée.

Généralités

SafeRing est un Ring Main Unit isolé au SF6 pour le réseau de distribution secondaire. SafeRing peut être fourni sous 10 configurations différentes, adaptées à la plupart des applications de coupure dans les réseaux de distribution de 12/24 kV. En option, SafeRing peut être livré comme Ring Main Unit extensible.

SafePlus est un tableau compact extensible et flexible d'ABB. Ensemble, SafeRing et SafePlus constituent une solution complète pour les réseaux de distribution secondaires de 12/24 kV. SafeRing et SafePlus disposent des mêmes interfaces utilisateur.

SafeRing / SafePlus est un système complètement étanche équipé d'une cuve en acier inoxydable contenant toutes les pièces sous tension et les fonctions de coupure. Une cuve en acier étanche aux conditions atmosphériques constantes garantit un haut niveau de fiabilité ainsi que la sécurité du personnel et constitue un système ne nécessitant presque aucune maintenance.

Le concept SafeRing offre le choix entre une combinaison interrupteur-fusible ou un disjoncteur équipé d'un relais de protection pour transformateur. SafeRing peut être équipé d'une commande à distance et d'une unité de contrôle intégrées.

Modularité et jeux de barres externes

Tous les modules standard mesurent 325 mm de large. La largeur des modules non standard, par exemple du module mesure, est indiquée dans les pages suivantes.

SafePlus peut être configuré avec une cuve de SF6 comprenant cinq modules maximum avec un jeu de barres interne. Pour configurer les tableaux avec plus de cinq modules, il faut autant de cuves, qu'il est possible de relier à l'aide d'un jeu de barres externe. Autrement, l'ensemble du tableau peut être configuré en tant que tableau entièrement modulaire en installant le jeu de barres externe entre tous les modules. Le jeu de barres externe est complètement isolé et blindé afin de demeurer résistant dans toutes les conditions météorologiques et de ne pas nécessiter de maintenance. Tous les modules peuvent être livrés préparés pour une extension future.

Protection du transformateur

SafePlus offre le choix entre une combinaison interrupteur-fusible et un disjoncteur équipé d'un relais de protection du transformateur. La combinaison interrupteur-fusible fournit une protection optimale contre les courts-circuits, tandis que le disjoncteur avec relais en option protège mieux contre les faibles surintensités. Le disjoncteur équipé d'un relais est toujours recommandé pour les transformateurs plus gros.



2 Philosophie de conception

Tableaux SafeRing / SafePlus d'ABB pour la distribution secondaire

Les tableaux pour la distribution secondaire ont été considérablement développés au cours des dernières décennies ; ils sont désormais plus petits et offrent des fonctionnalités améliorées.

Les cellules de coupure classiques ont été remplacées par des systèmes de tableaux complets. Des fonctions spécifiques comme la mise à la terre, le sectionnement, le raccordement de câbles, l'extension de jeu de barres, la protection et la coupure sont désormais des fonctionnalités intégrées aux unités fonctionnelles compactes.

Les systèmes de tableaux compacts répondent aux besoins des clients en matière de MT. ABB a toujours joué un rôle dans ce développement. La gamme SafePlus actuelle d'ABB satisfait aux spécifications de systèmes les plus complexes.

La spécialisation la plus unique est le développement du tableau à câble. Les nombreux postes secondaires de distribution publics nécessitaient une fonction de coupure unifiée qui a évolué vers le concept de Ring Main Unit. La gamme SafeRing d'ABB a principalement contribué à cette spécialisation.

Deux produits - une gamme

SafeRing d'ABB est adapté aux besoins des immenses réseaux d'alimentation du service public. SafePlus d'ABB offre davantage en termes de flexibilité et de capacité électrique. Les deux tableaux ont la même interface client.

Implication des clients

Les fonctionnalités appliquées aux tableaux SafeRing et SafePlus d'ABB sont le résultat de l'implication de clients du monde entier. Les clients clés collaborent continuellement avec le personnel de conception d'ABB pour garantir le fonctionnement optimisé des tableaux. Les fonctionnalités reposent toujours sur les exigences des clients.

Personnel – sécurité et service

La sécurité n'est pas seulement une question de spécification et de classement, mais également une expérience concrète. Les normes et tests associés révèlent les défauts au moment du test. ABB va plus loin en voyant cela comme un objectif lié à la durabilité et à une qualité de fabrication continue. Tous les produits sont fabriqués conformément

à la norme ISO 9001. La version la plus récente des normes CEI pertinentes sera toujours appliquée à notre programme continu de test et de développement produit. Les « fonctionnalités intégrées » sont un objectif clé pour réduire le nombre de composants mobiles, et ce afin de réduire davantage le risque de défaut mécanique.

Nous sommes responsables de l'environnement
SafeRing et SafePlus sont fabriqués en Norvège. La politique verte de la Norvège contribue à orienter la fabrication en fonction de facteurs environnementaux et s'intéresse particulièrement à la durée de vie des tableaux.

Tous les produits sont fabriqués conformément à notre certification ISO 14001. Le taux de recyclage atteint 97 %. Pour simplifier ce processus, nous œuvrons continuellement avec nos partenaires pour développer des routines de gestion des produits en fin de vie. Les pièces en plastique sont marquées individuellement pour simplifier le processus de recyclage. Nous pouvons proposer des solutions pour éliminer les émissions de gaz dans les rares cas où un défaut surviendrait.

Développement et fabrication modernes

La conception compacte et robuste est garantie par des simulations numériques ainsi qu'une longue expérience. Les simulations diélectriques garantissent que la capacité diélectrique n'est pas affectée par la compacité du produit.

L'association des techniques de conception, de l'expérience et des technologies de productions les plus modernes permettent de garantir des produits de pointe et durables.

Des solutions complètes, un fournisseur unique

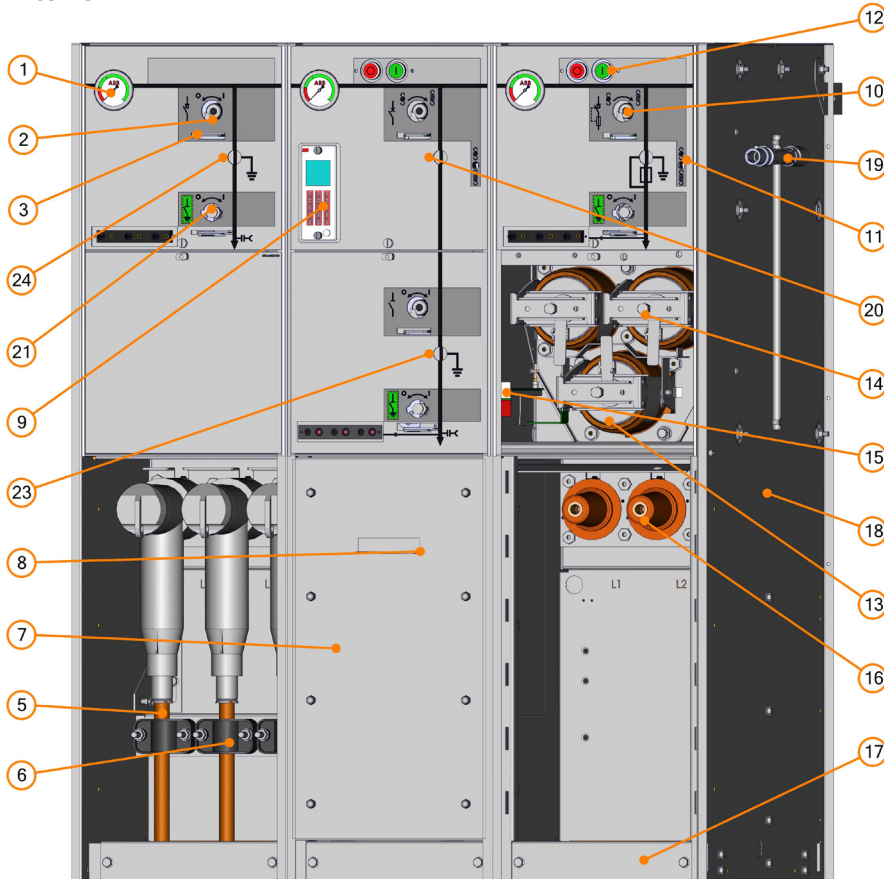
Les applications complexes où différents niveaux standard à distance sont utilisés comme la surveillance, le contrôle, la mesure et la protection peuvent désormais être fournies par un unique fournisseur.

Il est donc possible de procéder à une mise en œuvre à grande échelle et de simplifier l'ingénierie et l'approvisionnement.

L'unité de contrôle et de surveillance installée sur SafeRing se trouve derrière le capot avant. Cette option permet également de moderniser rapidement le produit puisque les demandes évoluent généralement après la mise en service du tableau.

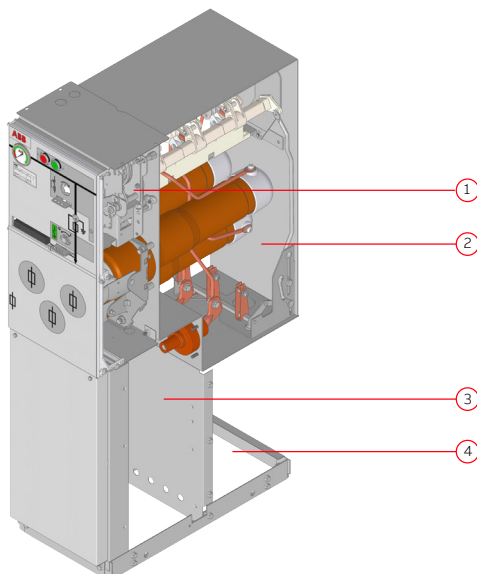
3 Disposition

Externe



Description	D
Manomètre	Couplage BSP 1
Sectionneur de l'arbre de commande	2
Trou de cadenas	3
Câble	5
Collier de serrage	6
Compartment de câble résistant aux arcs électriques	7
Poignée de porte	8
Relais de protection auto-alimenté	9
Ressort de l'arbre de commande	10
Indicateur à ressort chargé	11
Boutons-poussoirs	12
Compartment à fusibles	13
Poignée de manœuvre pour fusibles	14
Indicateur de fusible fondu	15
Traversées câble	16
Partie inférieure	17
Panneau latéral	18
Poignée de manœuvre	19
Indicateur de position du sectionneur	20
Arbre de commande du sectionneur de terre	21
Indicateur de position du sectionneur de terre	23
Indicateur de position du sectionneur / sectionneur de terre	24

Interne



Description	ID
Compartment du mécanisme	Couplage BSP 1
Cuve de gaz SF ₆	2
Compartment de câbles	3
Zone d'évacuation des gaz	4

4 Fabrication

4.1 Système complètement étanche

Extérieur

Les capots supérieur et inférieur avant sont fabriqués avec de l'aluminium de 3 mm d'épaisseur et recouverts d'une feuille de polycarbonate. Ces feuilles contiennent le schéma synoptique du circuit principal intégré avec les indicateurs de position des appareils de coupure. Ces feuilles ont une couleur de fond gris clair (RAL 7035). Le capot supérieur avant est amovible. Le capot inférieur avant peut être ouvert.

Il y a quatre capots de compartiment de câble différents : standard, avec fenêtre, résistant aux arcs électriques et à surprofondeur pour les câbles parallèles. Ces capots sont fabriqués avec de l'aluminium zingué de 1,5 mm (sauf pour le capot résistant aux arcs électriques) et recouverts de peinture en poudre de couleur RAL 7035.

Tous les capots de compartiment de câble sont amovibles. Chaque module comprend un capot de compartiment de câble distinct, séparé des autres par une paroi de cloisonnement. Ces parois de cloisonnement se retirent facilement pour accéder plus aisément aux points de raccordement des câbles.

Une paroi de cloisonnement verticale permet de séparer le ou les capots de compartiment de câble de l'arrière du tableau / Ring Main Unit.

En cas de défaut d'arc à l'intérieur de la cuve de SF₆, suivi par l'ouverture du limiteur de pression au bas de la cuve, cette paroi de cloisonnement empêche les gaz chauds d'être soufflés hors du limiteur de pression et de pénétrer dans les capots de chemin de câbles. Les capots latéraux se composent de 2 millimètres d'acier laminé à chaud et sont recouverts de peinture en poudre de couleur RAL 7035.

Enveloppe

Les mécanismes d'isolation et de coupure de SafeRing et SafePlus fonctionnent au gaz SF₆ (hexafluorure de soufre). Le gaz SF₆ est contenu dans une cuve en acier inoxydable soudé, étanche à vie.

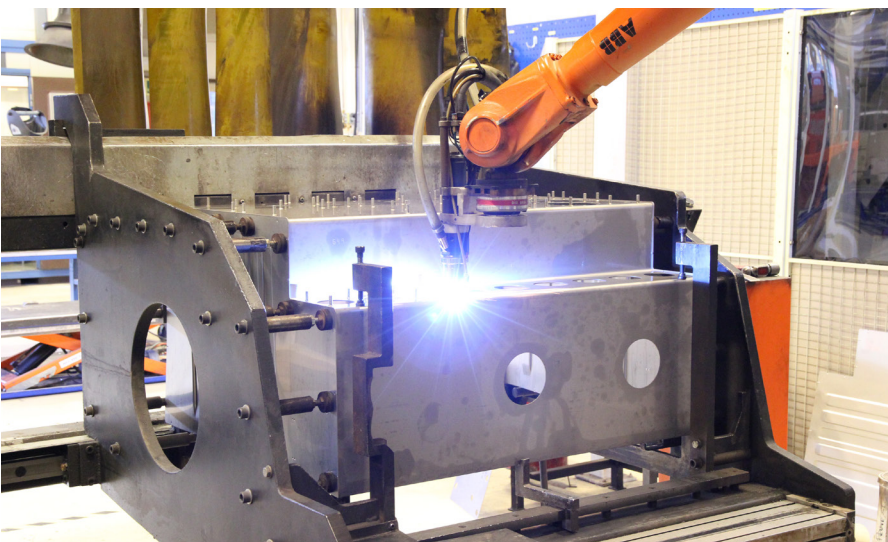
Le système de maintien de la pression se définit comme un système étanche à vie avec une durée de vie de fonctionnement de plus de 30 ans. Le taux de fuite est inférieur à 0,1 % par an.

Afin de garantir la fiabilité et à la robustesse des soudures, tous les travaux de soudage sont effectués par des robots commandés par ordinateur. Les traversées électriques et mécaniques qui pénètrent dans la cuve sont fixées et scellées à la cuve par des joints toriques de haute qualité.

La traversée mécanique possède en plus un arbre de rotation qui relie l'arbre de l'interrupteur à l'arbre du mécanisme correspondant. L'arbre de rotation est scellé à l'aide d'un double jeu de joints étanches au gaz.

Toutes les cuves de SF₆ doivent réussir un test d'étanchéité avant d'être remplis de gaz. Le test d'étanchéité et le remplissage au gaz sont effectués à l'intérieur d'une chambre à vide. La première étape du test d'étanchéité consiste à évacuer tout l'air présent à l'intérieur de la cuve de SF₆ et de la chambre à vide simultanément. Ensuite, la cuve de SF₆ est rempli d'hélium. Les caractéristiques de l'hélium permettent de détecter toutes les fuites possibles lors de ce test. Si la cuve de SF₆ réussit le test, l'hélium est évacué et remplacé par du SF₆.

La cuve de SF₆ est classée sous l'indice de protection IP67. Elle peut être immergée dans de l'eau et continuer de fonctionner quand même de manière satisfaisante.



4.2 Produits soumis aux tests de routine en usine

ABB a défini un système automatisé de haute qualité pour contrôler la production et la qualité, qui garantit une production industrielle durable. Cette garantie repose en partie sur des procédures de test de routine standard conformément à la norme CEI62271-200, auxquelles sont soumis tous les tableaux fabriqués.

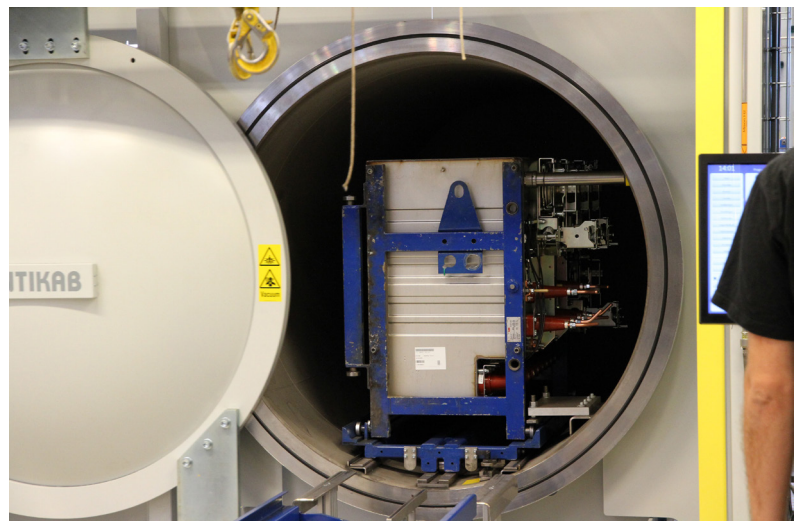
Tests CEI de routine en usine :

- Inspection et contrôle visuels
- Contrôle des manœuvres mécaniques
- Contrôle du câblage auxiliaire
- Fonctionnement de la séquence électrique
- Test de tension de tenue à fréquence industrielle
- Mesure de la décharge partielle
- Mesure de la résistance des circuits principaux
- Test d'isolation secondaire
- Contrôle d'étanchéité au gaz

De pointe

Pour les tests de routine, ABB a recours aux technologies et systèmes les plus récents, comme :

- Cabine de test haute tension entièrement automatisée
- Système de remplissage au gaz à compensation de température
- Système de comptage à connexion automatisée
- Contrôle automatisé du couple de serrage de la vis
- Contrôle des caractéristiques mécaniques assistées par ordinateur



5 Sécurité

5.1 Classification de tenue à l'arc interne (IAC)

01 Durée de l'arc et dommages provoqués

Pendant le développement de tous les produits ABB, nous accordons la plus grande importance à la sécurité du personnel. Le portefeuille SafeRing / SafePlus a été conçu et testé pour tenir à un éventail de scénarios d'arc interne au même niveau d'intensité de courant que le courant de court-circuit maximal. Les tests montrent que l'enveloppe métallique de SafeRing / SafePlus protège le personnel qui se trouve à proximité du poste blindé en cas de défaut d'arc interne.

Causes et effets des arcs internes

Même si un arc interne est un défaut très improbable, il peut, en théorie, être provoqué par différents facteurs, notamment :

- Défauts d'isolement du fait de la détérioration de la qualité des composants. Les motifs peuvent être des conditions environnementales néfastes et une atmosphère très polluée.
- Une mauvaise formation du personnel en charge de l'installation, qui entraîne une mauvaise installation des câbles.
- Interverrouillages de sécurité cassés ou altérés
- Une surchauffe de la zone de contact, par ex. quand les raccords ne sont pas suffisamment serrés.
- Les courts-circuits provoqués par des petits animaux entrés dans le chemin de câbles (c.-à-d. par l'entrée de câbles).

L'énergie produite par l'arc interne provoque les phénomènes suivants :

- Augmentation de la pression intérieure.
- Augmentation de la température.
- Effets visuels et acoustiques.
- Contraintes mécaniques sur la structure du poste blindé.
- Fusion, décomposition et évaporation de substances.

Testé selon la norme CEI 62271-200.

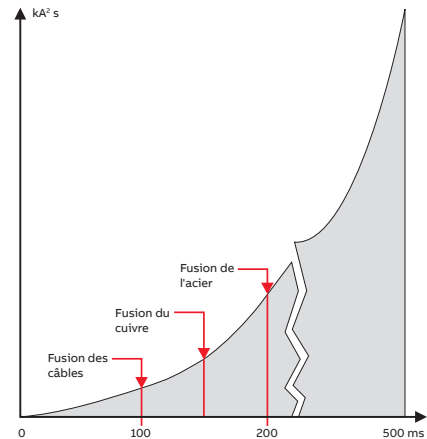
La capacité du tableau SafeRing / SafePlus à tenir aux arcs internes est éprouvée par des essais de type conduits conformément à la classification de tenue à l'arc interne (IAC), comme décrit dans la norme CEI 62271-200 comme suit :

Accessibilité : A et B (tableau)

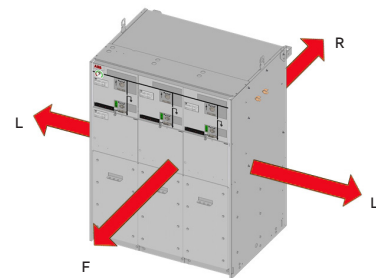
A=Accessible au personnel autorisé uniquement
Distance de sécurité de 300 mm sur les côtés accessibles du tableau (vaut également pour la distance jusqu'aux capteurs lors du test)

B=Accès au public

Distance de sécurité de 100 mm sur les côtés accessibles du tableau (vaut également pour la distance jusqu'aux capteurs lors du test)



01



F-Front = accès depuis l'avant

F-Lateral = accès depuis les côtés

R-Rear = accès depuis l'arrière

Côtés accessibles du tableau = zone à laquelle le personnel peut accéder librement. Pour l'accessibilité A, cela correspond à une distance de sécurité de 300 mm + au moins 500 mm pour la zone de déplacement en toute sécurité.

Côté inaccessible du tableau = zone bloquée par un obstacle physique ou clairement signalée comme étant dangereuse pour le personnel.

Tous les spécimens d'essai ont réussi les critères d'essais suivants, conformément aux normes :

1. Des portes et des capots correctement fermés ne s'ouvrent pas
2. Il n'y a aucune fragmentation de l'enveloppe pendant la durée spécifiée de l'essai. Des projections de petits morceaux d'une masse individuelle de 60 g sont acceptées
3. L'arc ne provoque aucun trou dans l'enveloppe du poste blindé jusqu'à une hauteur de 2 m
4. Les indicateurs ne s'allument pas sous l'effet de gaz chauds
5. L'enveloppe reste connectée à sa borne de terre

5.1 Classification de tenue à l'arc interne (IAC)

—
01 *Réhausse de 290 mm disponible en option.
Remarque : La hauteur du puits d'échappement doit toujours être de 2 002 mm afin de respecter les exigences des normes CEI. Si la réhausse mesure 290 mm, le puits d'échappement est prolongé pour atteindre une hauteur de 2 002 mm.

—
02 Version de 1 100 mm disponible en option.

SafeRing / SafePlus est compatible avec un vaste éventail d'installations et d'applications afin de garantir une sécurité maximale pour les opérateurs. Les tableaux sont conçus et soumis à des essais de type pour la classification de tenue à l'arc interne selon les configurations suivantes :

5.1.1 IAC AFLR - la ventilation s'effectue vers le haut par le puits d'échappement

Dans cette configuration, les gaz chauds et la pression sont évacués dans la zone sûre de la salle abritant le tableau, au-dessus de ce dernier, par le puits d'échappement de gaz. Dans cette configuration, le tableau peut être installé sur pieds. Cette solution n'est pas disponible sur le module M. Une réhausse de 450 mm (290 mm en option) est incluse de série avec cette solution.

Paramètres de base de la configuration :

- IAC AFLR jusqu'à 25 kA/1 s
- Hauteur minimale du plafond : 2600 mm
- Distance minimale depuis le mur arrière :
 - 800 mm avec partie arrière accessible
 - 100 mm avec partie arrière inaccessible
- Les tableaux doivent être installés et fixés au sol conformément aux « instructions d'installation et d'exploitation des tableaux SafeRing / SafePlus de 12-24 kV »

Pour connaître le nombre de modules, la disponibilité, les hauteurs et spécifications, reportez-vous au tableau n° 5.1.1.

5.1.2 IAC AFLR ou AFL - ventilation vers le bas

La ventilation s'effectue vers le bas, vers la tranchée à câble.

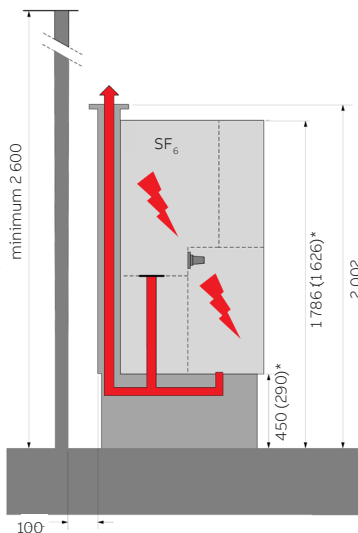
Dans cette configuration, les gaz chauds et la pression sont évacués vers le bas dans la cavité du sol, en dessous du tableau. Les gaz chauds sont dirigés vers la tranchée à câble par la plaque arrière installée à l'arrière du tableau, et acheminés de force vers le bas en cas de défaut d'arc. Le tableau doit être disposé comme indiqué selon les paramètres de base suivants :

Paramètres de base de la configuration :

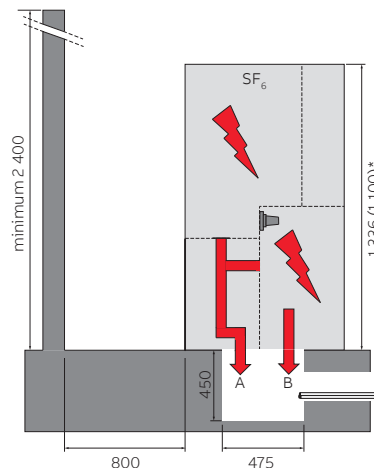
- IAC AFLR ou AFL jusqu'à 20 kA/1 s
- Hauteur minimale du plafond : 2 000 mm
- Distance recommandée par rapport au mur arrière :
 - 800 mm avec partie arrière accessible
 - 100 mm recommandés pour partie arrière inaccessible (possible de réduire cette valeur à 20 mm)
- Plaque arrière installée sur le tableau
- Ouverture minimale nécessaire entre le tableau et la tranchée à câble dans la « zone du limiteur de pression » pour chaque module, indiqué comme ouverture « A » dans la figure « 02 ».
- Ouverture « A » sur un module à 1 voie : 250 x 205 mm
- Ouverture « A » sur un module à 2-5 voies : 150 x 205 mm

Il n'est pas obligatoire de recouvrir l'ouverture « B » entre le capot de compartiment de câble du tableau et la tranchée à câble avec une plaque presse-étoupe. Cette option n'est pas possible sur les tableaux bas.

- Largeur minimale de la tranchée à câble : 475 mm
- Profondeur minimale de la tranchée à câble : 450 mm
- Il doit y avoir un puits de décharge de pression vers une zone sûre et une zone d'échappement libre de 0,1 m²
- Les tableaux doivent être installés et fixés au sol conformément aux « instructions d'installation et d'exploitation des tableaux SafeRing / SafePlus de 12-24 kV »



01



02

—
01 Si la distance par rapport au mur latéral est supérieure à 20 mm, les blindages d'arc sont obligatoires des deux côtés. La zone identifiée est limitée, mais l'installation est autorisée si le montage du blindage est faisable.

—
02 Blindage d'arc
La hauteur du blindage pour le module M est de 1 317 mm

—
03 Blindage d'arc avec réhausse.

—
04 Version de 1 100 mm disponible en option.

5.1.3 IAC AFL – ventilation vers l'arrière

La ventilation s'effectue par l'arrière du tableau.

Dans cette configuration, les gaz chauds et la pression sont évacués derrière le tableau. Les gaz chauds sont dirigés vers les zones sûres de la salle abritant le tableau par le biais des blindages d'arc installés sur les côtés latéraux accessibles du tableau ou en tant que solution combinée avec un système de ventilation supplémentaire, vers le bas dans une tranchée à câble.

Paramètres de base de la configuration :

- IAC AFL jusqu'à 20 kA/1 s
- Hauteur minimale du plafond : 2 400 mm
- Les blindages d'arc doivent être installés si la distance entre le tableau et le ou les murs latéraux respectifs est supérieure à 20 mm, et ce pour rester conforme à la classification AFL. Si les deux côtés du tableau se situent à plus de 20 mm de tout mur latéral, les blindages d'arc sont obligatoires des deux côtés.

- Les blindages d'arc mesurent 100 mm
- Distance minimale par rapport au mur arrière : 100 mm

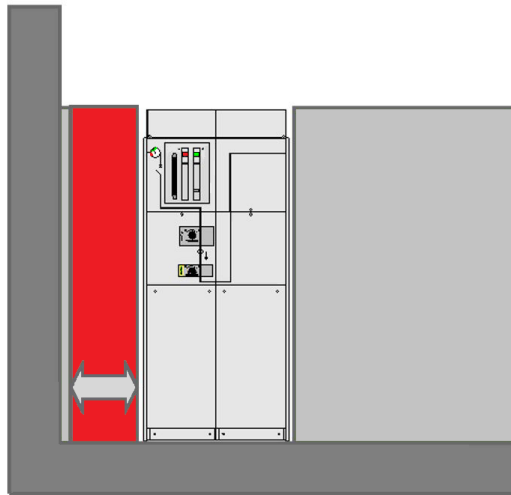
De plus grandes distances sont acceptables si la zone entre le tableau et le mur arrière n'est pas accessible.

- Les tableaux doivent être installés et fixés au sol conformément aux « instructions d'installation et d'exploitation des tableaux SafeRing / SafePlus de 12-24 kV »

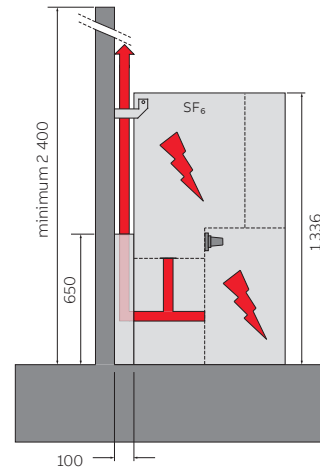
Pour connaître le nombre de modules, la disponibilité, les hauteurs et spécifications, reportez-vous au tableau n° 5.1.1.

5.2.4 Version non résistante à l'arc

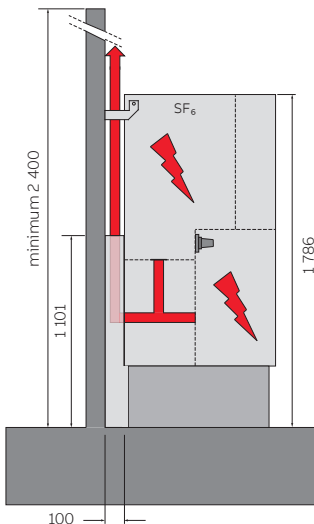
La version du tableau non résistante à l'arc n'est pas contrôlée en vue d'un classement IAC. Dans le cas très improbable où un défaut d'arc interne se produirait dans le tableau, les gaz chauds et la pression pourraient s'évacuer de manière aléatoire dans toutes les directions, n'importe où dans le Ring Main Unit.



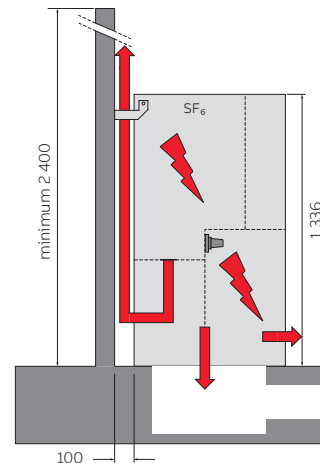
—
02



—
02



—
03



—
04

Table 5.1.1

ISC (kA/1 s)	Classe IAC	Ventilation	Hauteur du tableau (mm)	Hauteur du toit (mm)	Repère de base	Jeux max. de transformateurs de courant
16	AFL	Vers l'arrière	1 336 (standard) 1 100 (version basse)	2 400 (standard) 2 400 (version basse)	En option (290/450 mm)	2 ²
	AFL	Vers le bas ³⁾	1 336 (standard) 1 100 (version basse) ⁶⁾	2 000 (standard) 2 000 (version basse)	En option (290/450 mm)	2 ²
	AFLR	Vers le bas ³⁾	1 336 (standard) 1 100 (version basse) ⁶⁾	2 000 (standard) 2 000 (version basse)	En option (290/450 mm)	2 ²
	AFLR	Vers le haut ⁴⁾	2002 ¹⁾	2 600	Obligatoire ⁵⁾ (290 / 450 mm)	2 ²
20	AFL	Vers l'arrière	1 336 (standard) 1 100 (version basse)	2 400 (standard) 2 400 (version basse)	En option (290/450 mm)	2 ²
	AFL	Vers le bas ³⁾	1 336 (standard) 1 100 (version basse) ⁶⁾	2 000 (standard) 2 000 (version basse)	En option (290/450 mm)	2 ²
	AFLR	Vers le bas ³⁾	1 336 (standard) 1 100 (version basse) ⁶⁾	2 000 (standard) 2 000 (version basse)	En option (290/450 mm)	2 ²
	AFLR	Vers le haut ⁴⁾	2002 ¹⁾	2 600	Obligatoire ⁵⁾ (290 / 450 mm)	2 ²
25	AFLR	Vers le haut ⁴⁾	2002 ¹⁾	2 600	Obligatoire ⁵⁾ 450 mm	2 ²

- 1) La hauteur du puits d'échappement est toujours égale à 2 002 mm. Cette dimension ne dépend pas de la hauteur de la réhausse et du tableau.
- 2) Si deux jeux de TC sont nécessaires, la présence d'une autre réhausse est obligatoire et la plaque presse-étoupe n'est pas autorisée, puisque le second jeu de TC est installé sur la réhausse.
- 3) La classification IAC n'est pas disponible si l'installation ne suit pas le paramétrage de base décrit dans la section « ventilation vers le bas » aux pages précédentes.
- 4) Le système de ventilation vers le haut nécessite une réhausse pour fixer le puits d'échappement de gaz. Disponible uniquement pour les tableaux de 2 à 5 voies.
- 5) Non autorisé si une plaque presse-étoupe se trouve entre le tableau et la réhausse ; la plaque presse-étoupe peut être installée sous la réhausse.
- 6) Pour ce sens de ventilation, non autorisé si une plaque presse-étoupe se trouve sur la version basse

5.2 Blindage d'arc

—
01 Extincteur d'arc à l'intérieur de la cuve

L'extincteur d'arc : un dispositif actif pour plus de sécurité

L'extincteur d'arc est un dispositif de mise en court-circuit à fermeture rapide équipé d'un capteur de pression qui peut être installé dans chaque ligne entrante à l'intérieur de la cuve de SF6 étanche des tableaux SafeRing et SafePlus.

En cas de défaut d'arc à l'intérieur de la cuve de SF6, le dispositif de pression de l'extincteur d'arc se déclenche automatiquement et court-circuite la ou les lignes entrantes en quelques millisecondes, éteignant ainsi l'arc et empêchant une éruption de gaz. L'arc est éteint sans qu'il n'y ait d'émission de gaz chauds et le court-circuit boulonné est interrompu par le disjoncteur en amont.

Aucune liaison / aucun mécanisme de libération à l'extérieur de la cuve. La corrosion et toute influence de l'environnement sont par conséquent évitées, offrant une fiabilité optimale.

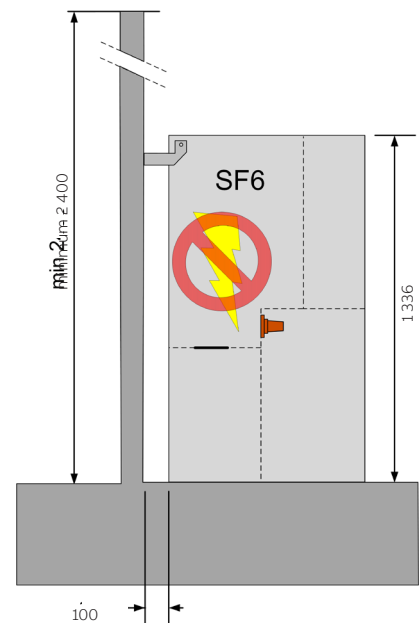
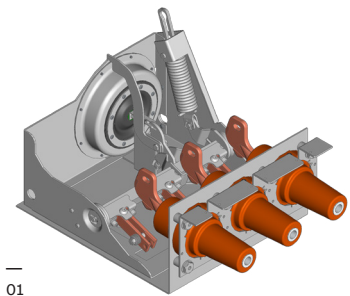
Le capteur de pression n'est pas sensible aux variations de pression dues aux écarts de températures ou de pression atmosphérique, ainsi qu'aux phénomènes externes comme les vibrations ou les chocs.

L'extincteur d'arc est testé face à des courants de court-circuit compris dans une plage de 1 kA à 21 kA en valeur RMS et l'énergie générée par l'arc est réduite à moins de 5 % de l'énergie d'arc libérée pendant une durée d'arc de 1 seconde.

Le système étant autonome, un défaut d'arc interne dans la cuve n'a aucun effet sur l'environnement alentour, par conséquent aucune tâche de nettoyage n'est nécessaire. Aucun test de défaut d'arc ne doit être reproduit en association avec les systèmes d'échappement par puits ou les postes de transformation.

Protection contre les arcs dans un IED (dispositif électronique intelligent)

Les relais de protection REF615 et REF620 IED peuvent, en option, être équipés d'une protection rapide et sélective contre les coups d'arc. Elle consiste en un système de protection contre les défauts d'arc à deux ou trois canaux qui surveille les coups d'arc des différents capots de chemin de câbles des modules du tableau. Le temps de déclenchement total est inférieur à 100 ms.



5.3 Interverrouillage et blocage

Interverrouillage

Les interverrouillages mécaniques de sécurité situés entre les interrupteurs sont de série ; des informations détaillées sont fournies pour chaque module. Elles sont exposées par les normes CEI et sont nécessaires pour garantir la séquence d'opérations adéquate.

Les interverrouillages de sécurité d'ABB garantissent le plus haut niveau de fiabilité, même en cas d'erreur accidentelle, et garantissent la sécurité de l'opérateur.

Clés

Il est essentiel d'utiliser des interverrouillages à clé pour réaliser la logique d'interverrouillage entre les panneaux d'un même tableau ou d'autres appareillages basse, moyenne et haute tension. La logique est appliquée au moyen de distributeurs ou en connectant les clés en anneau. La manœuvre d'ouverture et fermeture du sectionneur de terre peut être verrouillée par des clés. Pour une description plus détaillée, reportez-vous aux pages portant sur l'interverrouillage de chaque module et au chapitre 28 « Interverrouillages à clé ».

Cadenas

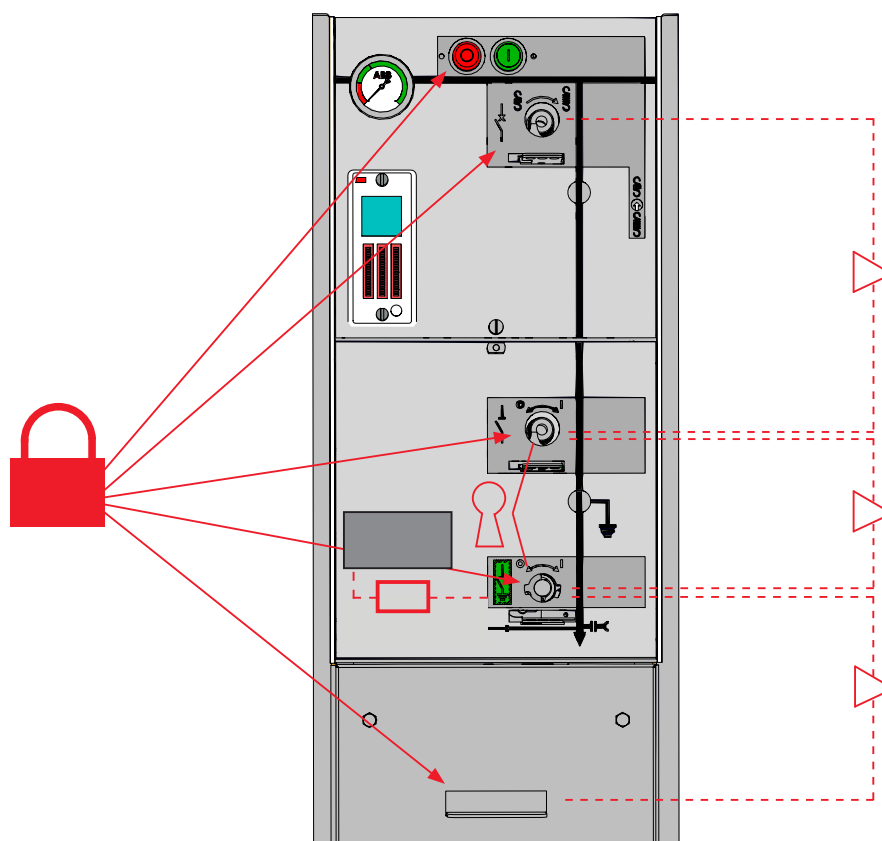
Les portes du capot de compartiment de câble peuvent être verrouillées en position fermée à l'aide de cadenas. Il est également possible de cadenasser les interrupteurs pour éviter tout dysfonctionnement du tableau. Pour une description plus détaillée, reportez-vous aux pages portant sur l'interverrouillage de chaque module. Les cadenas compatibles sont ceux de 4 à 8 mm de diamètre.

Bobine de blocage / interverrouillage électrique

La fermeture et l'ouverture du sectionneur de terre peuvent être interverrouillées électriquement par des bobines de blocage électrique. Un système d'indication de présence de tension avec des contacts de signalisation est nécessaire. Pour une description plus détaillée, reportez-vous aux pages portant sur l'interverrouillage de chaque module.

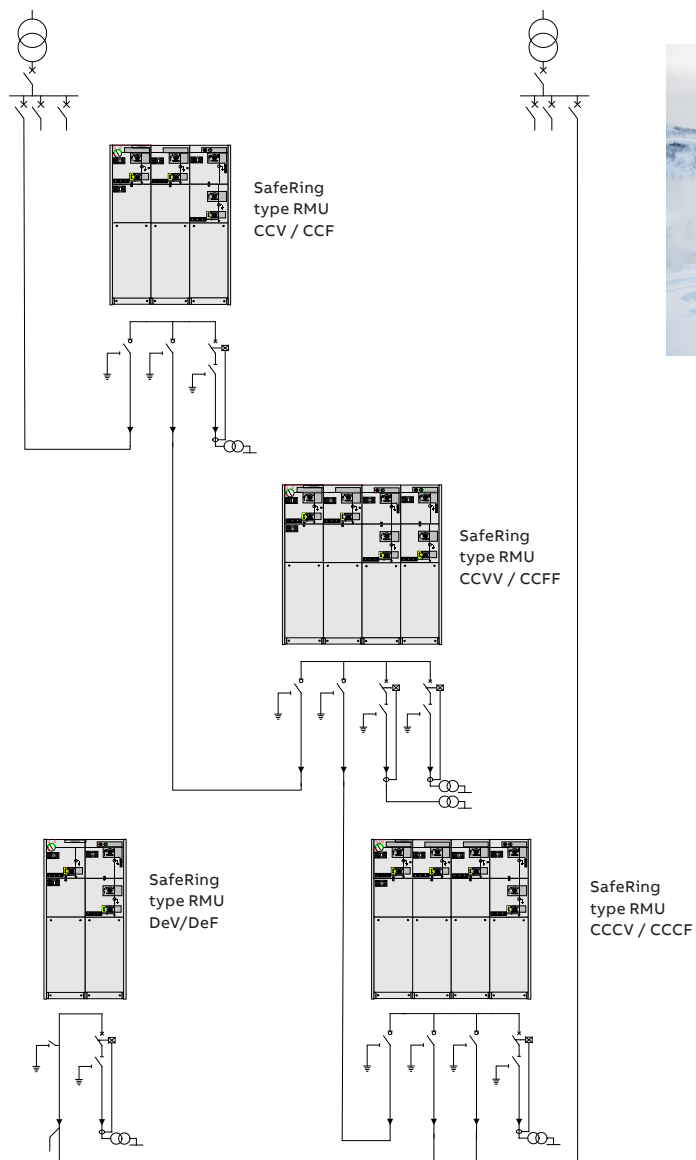
Déclencheur à sous-tension

Ce déclenchement entraîne l'ouverture du disjoncteur si la tension d'alimentation est brusquement réduite ou coupée. Ce système est une option.

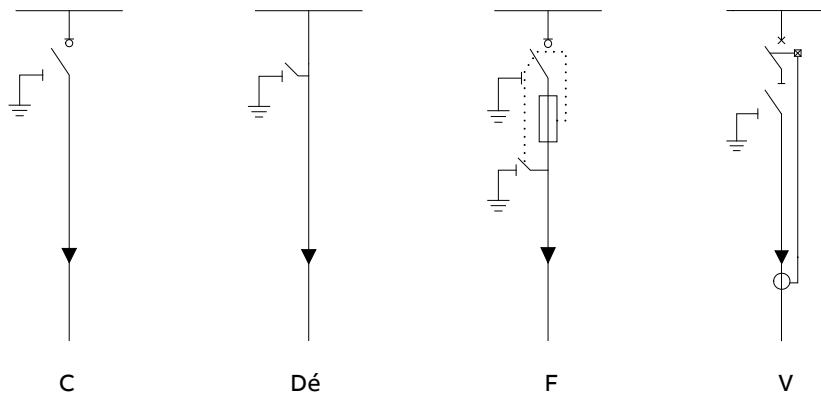


6 SafeRing

SafeRing installé dans des sous-stations de distribution secondaire compactes



6.1 Applications de SafeRing



SafeRing est conçu pour être utilisé dans les applications suivantes :

- Sous-stations de distribution secondaire compactes
- Petites industries
- Parcs éoliens
- Centrales solaires / photovoltaïques
- Hôtels, centres commerciaux, immeubles de bureaux, centres d'affaires, etc.
- Industrie minière légère, aéroports, hôpitaux, tunnels et métros

Modules disponibles :

- C Interrupteur
- Dé Raccordement direct câble avec sectionneur de terre
- F Sectionneur à interrupteur-fusible
- V Disjoncteur sous vide

6.2 Configurations SafeRing



Généralités

SafeRing est un Ring Main Unit pour le réseau de distribution secondaire. SafeRing peut être fourni sous 10 configurations différentes, adaptées à la plupart des applications de coupure dans les réseaux de distribution de 12/24 kV. En option, SafeRing peut être livré comme Ring Main Unit extensible.

SafeRing est un système complètement étanche équipé d'une cuve en acier inoxydable contenant toutes les pièces sous tension et les fonctions de coupure. Une cuve en acier étanche aux conditions atmosphériques constantes garantit un haut niveau de fiabilité ainsi que la sécurité du personnel et constitue un système ne nécessitant presque aucune maintenance.

Le concept SafeRing offre le choix entre une combinaison interrupteur-fusible et un disjoncteur équipé d'un relais de protection pour transformateur. SafeRing peut être fourni avec une commande à distance et une unité de contrôle intégrées et d'autres équipements qui rendent le tableau plus intelligent.

Équipements de série de SafeRing

- Sectionneurs de terre
- Mécanisme de manœuvres avec interverrouillage mécanique intégré
- Poignée de manœuvre
- Équipements pour cadenas sur toutes les fonctions de coupure
- Traversées pour le raccordement de câble à l'avant avec capots de protection de câbles
- Anneaux de levage pour faciliter les opérations de manutention
- Les unités à 3 et 4 voies sont conçues pour être équipées ultérieurement d'une commande à distance et d'une unité de contrôle intégrées
- Capot de compartiment de câble pour limiteur de surtension ou raccordement de câble double
- Jeu de barres, 630 A
- Barre de mise à la terre
- Indication de la tension capacitive

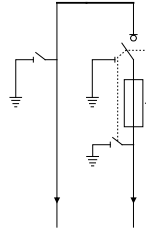
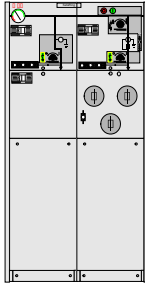
Fonctions en option

- Traversées pour connecter un jeu de barres externe au-dessus du Ring Main Unit

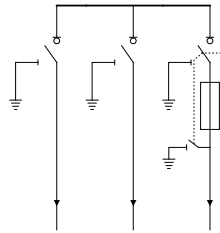
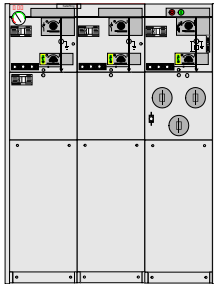
- Traversées (à cône intérieur) pour connexion latérale (400 A) (modules C, F et De seulement)
- Traversées pour test de câbles, y compris un dispositif de mise à la terre (modules C et De seulement)
- Interverrouillage du compartiment pour la connexion test câble
- Suppresseur d'arc avec signal (1NO) connecté aux bornes (uniquement sur les lignes entrantes)
- Capots résistants aux arcs électriques pour câbles interverrouillés
- Signal (1NO) depuis l'indicateur de pression interne connecté aux bornes (uniquement pour chacune des cuves SF6)
- Mécanisme de verrouillage à ressort unique pour l'interrupteur de câble à anneau

Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

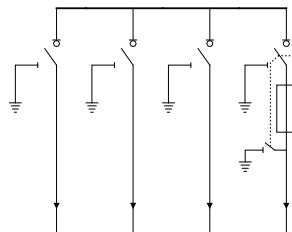
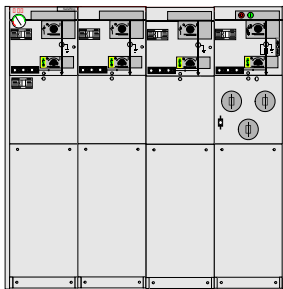
- Manomètre pour le contrôle de pression SF6 (température compensée)
- Unité de contrôle et de surveillance intégrée (ICMU)
- Batterie et chargeur intégrés
- Motorisation
- Bobine de déclenchement d'ouverture
- Bobine de déclenchement d'ouverture et de fermeture
- Interrupteur auxiliaire pour l'interrupteur de ligne en position 2NO + 2NC
- Interrupteur auxiliaire pour la position 2NO + 2NC du disjoncteur sous vide
- Interrupteur auxiliaire pour la position 2NO + 2NC du sectionneur
- Interrupteur auxiliaire pour la position 2NO + 2NC de l'interrupteur de mise à la terre
- Interrupteur auxiliaire pour fusible fondu 1NO
- Signal de déclenchement 1NO du disjoncteur sous vide
- Réhausse supplémentaire (h=450 mm ou 290 mm)
- Boîte d'entrée supérieure
- Relais et RTU (Remote Terminal Unit)
- Systèmes d'interverrouillage à clé différente
- Capteurs de courant et de tension externes pour la surveillance
- Indicateurs de passage de défaut
- Capot du chemin de câbles standard avec fenêtre
- Capot résistant aux arcs électriques pour câble avec fenêtre
- Capot profond pour câble pour une double connexion
- Barres pour cache de câble, non magnétiques ou ajustables
- Barre de terre pour parasurtenseur

**DeF**

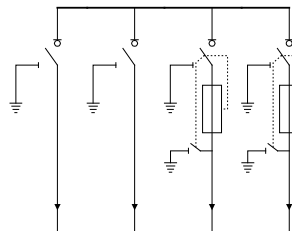
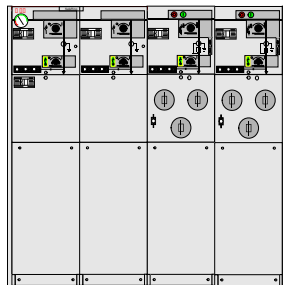
Profondeur : 751 mm
 Largeur : 696 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm

**CCF**

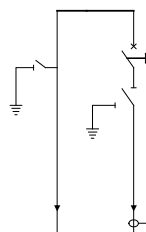
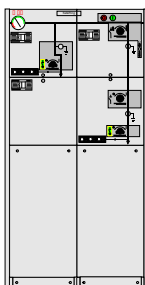
Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 020 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm

**CCCF**

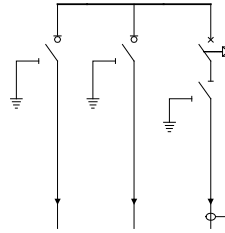
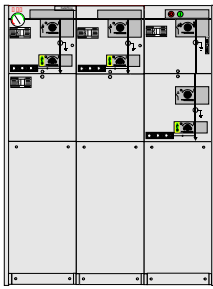
Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 346 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm

**CCFF**

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 346 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm

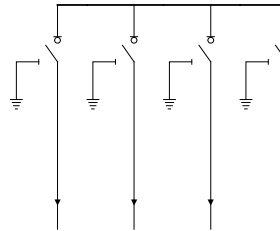
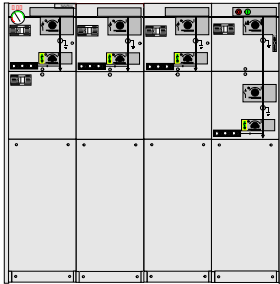
**DeV**

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 696 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm



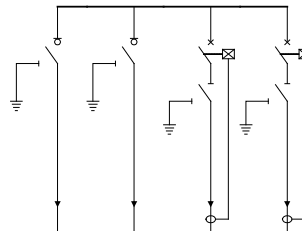
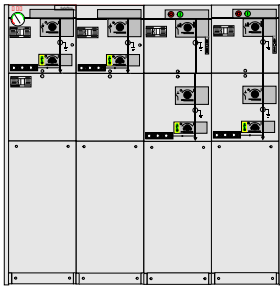
CCV

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 020 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm



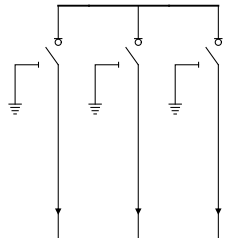
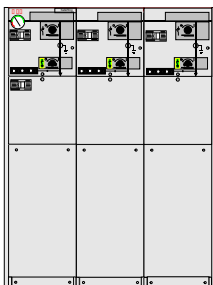
CCC

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 346 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm



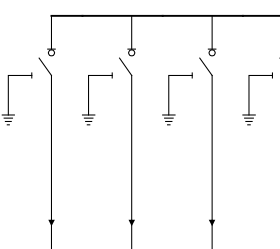
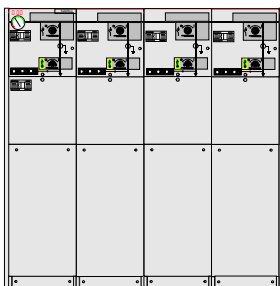
CCVV

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 346 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm



CCC

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 020 mm
 Hauteur :



1 336/1 100* mm

CCCC

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 1 346 mm
 Hauteur : 1 336/1 100* mm

* Version 1 100 mm comme solution en option

6.3 Caractéristiques techniques de SafeRing

SafeRing	Module C		Module F		Module V		
	Interrupteur-sectionneur	Sectionneur de terre	Interrupteur-fusible	Sectionneur de terre en aval	Disjoncteur sous vide	Sectionneur de terre / sectionneur	
Tension nominale	kV	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24
Fréquence nominale ⁵⁾	Hz	50/50/50	50/50/50	50/50/50	50/50/50	50/50/50	50/50/50
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ⁴⁾ /38/50	28 ⁴⁾ /38/50	28 ⁴⁾ /38/50	28 ⁴⁾ /38/50	28 ⁴⁾ /38/50	28 ⁴⁾ /38/50
Tension de tenue au choc de foudre	kV	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125
Courant normal nominal	A	630/630/630		200 ¹⁾	200/200/200		
Pouvoirs de coupure :							
- charge active	A	630/630/630					
- boucle fermée	A	650/650/650					
- Chargement du câble à vide	A	140/140/140					
- Transformateur à vide	A			20/20/20			
- mise à la terre	A	205/160/160					
- Chargement du câble de mise à la terre	A	117/91/91					
- Courant de court-circuit	kA			voir ²⁾		16/16/16	
Pouvoir de fermeture	kA	52,5/40/40	52,5/40/40	voir ²⁾	12,5/12,5/12,5	40/40/40	40/40/40
Courant de courte durée 3 s ³⁾	kA	21/16/16	21/16/16			16/16/16	16/16/16

- 1) En fonction du courant nominal de l'élément fusible
- 2) Limité par les éléments fusibles à haute tension
- 3) Charge maximale pour les traversées de l'interface C (série 400 boulonnée)
- 4) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV
- 5) Pour une fréquence nominale de 60 Hz, le déclassement des paramètres de tensions doit être appliqué

7 SafePlus

Généralités

SafePlus est un tableau compact à enveloppe métallique conçu pour les applications de distribution jusqu'à 24 kV. Le tableau a une flexibilité unique grâce à ses caractéristiques d'extensibilité et grâce à sa possible association avec des configurations entièrement ou semi-modulaires.

SafePlus est combiné avec SafeRing, qui est le Ring Main Unit standard d'ABB, pour représenter une solution complète pour les réseaux d'alimentation de 12 / 24 kV.

SafePlus et SafeRing disposent des mêmes interfaces utilisateur, des mêmes procédures de fonctionnement, des mêmes pièces détachées et des mêmes composants.

SafePlus est un système complètement étanche équipé d'une cuve en acier inoxydable contenant toutes les pièces sous tension et les fonctions de coupure.

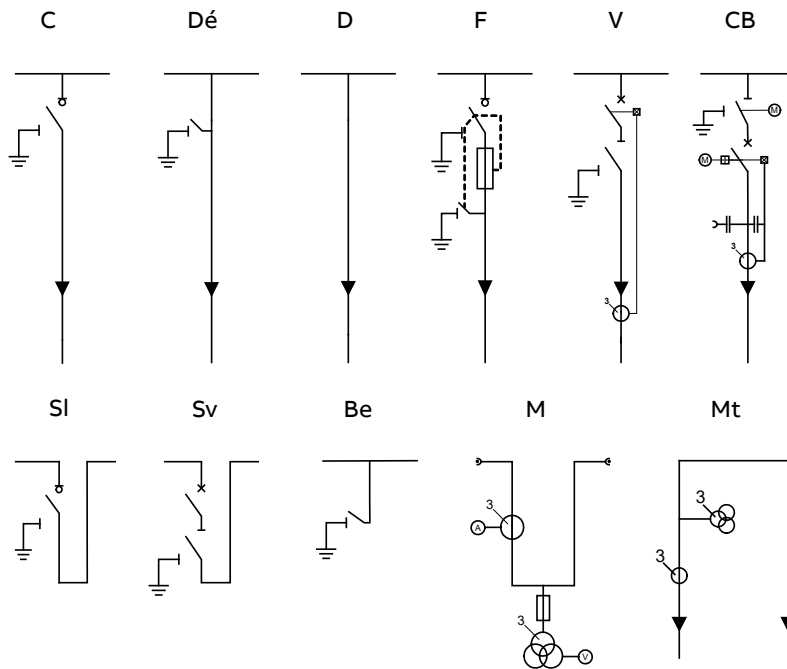
Une cuve en acier étanche aux conditions de gaz constantes garantit un haut niveau de fiabilité ainsi que la sécurité du personnel et constitue un système ne nécessitant presque aucune maintenance. En option, des jeux de barres externes peuvent être fournis pour une grande modularité.

Le jeu de barres externe doit être monté sur les dispositifs de coupure sur site. Il est complètement isolé et blindé pour garantir la fiabilité et l'indépendance climatique.

Le système SafePlus offre le choix entre une combinaison interrupteur-fusible ou un disjoncteur équipé d'un relais de protection pour transformateur. SafePlus accueille une large gamme de relais de protection pour la plupart des applications. SafePlus peut être fourni avec une commande à distance et un équipement de surveillance.



7.1 Applications de SafePlus



SafePlus est conçu pour être utilisé dans les applications suivantes :

- Sous-stations de distribution secondaire compactes
- Petites industries
- Parcs éoliens
- Centrales solaires / photovoltaïques
- Hôtels, centres commerciaux, immeubles de bureaux, centres d'affaires, etc.
- Industrie minière légère, aéroports, hôpitaux, tunnels et métros

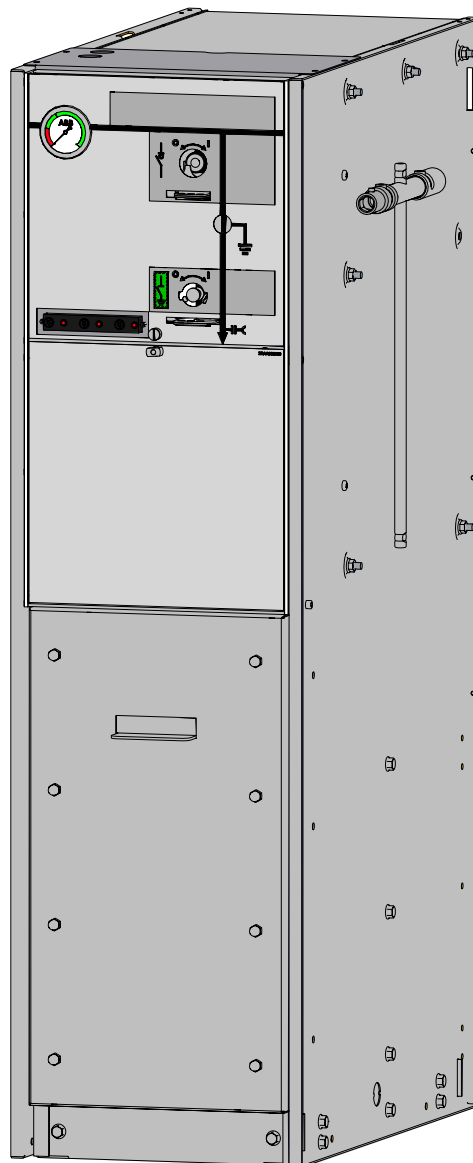
Modules disponibles :

C	Module d'interrupteur à câble
De	Raccordement direct câble avec module de raccordement à la terre
D	Module de raccordement direct câble
F	Module de sectionneur à interrupteur-fusible
V	Module de disjoncteur sous vide
V20/V25	Module de disjoncteur sous vide haut pouvoir de 20 / 25 kA
Be	Module de mise à la terre du jeu de barres
SI	Module de sectionneur du jeu de barres, interrupteur de ligne
Sv	Module de sectionneur du jeu de barres, disjoncteur sous vide
Sv20 / Sv25	Module de sectionneur du jeu de barres, disjoncteur sous vide 20/25 kA
CB	Module du disjoncteur
M	Module mesure
Mt	Module mesure pour comptage

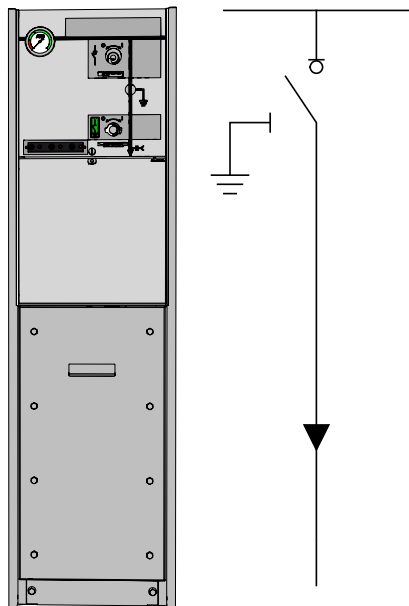
7.2 C – Module arrivée interrupteur

L'interrupteur de câble (module C) est un interrupteur-sectionneur à trois positions et un sectionneur de terre utilisant du gaz SF6 en tant que trempé d'arc.

Les positions de l'interrupteur sont : fermé, ouvert et raccordé à la terre. En position ouverte, l'interrupteur répond aux exigences du sectionneur.



7.2.1 C – Module interrupteur – Caractéristiques techniques



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm / 1 100 mm
 en option

Caractéristiques techniques

Interrupteur-sectionneur				
Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoirs de coupure :				
- charge active	A	630	630	630
- boucle fermée	A	650	650	650
- Chargement du câble à vide	A	140	140	140
- mise à la terre	A	205	160	160
- Chargement du câble de mise à la terre	A	117	91	91
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	52,5	52,5
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E3, C2, M1			
Sectionneur de terre				
Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50	50
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Interrupteur de ligne à trois positions avec sectionneur et sectionneur de terre
- Mécanisme d'entraînement avec deux arbres de fonctionnement distincts pour couper la charge et raccorder à la terre
- Indicateur de position de l'interrupteur pour l'interrupteur de ligne et le sectionneur de terre
- Traversées câble horizontales en façade, interface C (série 400 boulonnée) avec réducteur de tension intégré pour indiquer la tension

Fonctions en option

- Traversée pour une extension vers le haut
- Traversée pour un raccordement latéral
- Traversées pour une extension latérale (400 A)
- Traversées pour le test des câbles (notamment les points de test des dispositifs de raccordement à la terre)

Traversées câble :

- Interface B (série 400 à embrochage, entrée = 400 A)
- Interface C (série 400 boulonnée) Capteurs combinés avec condensateur intégré pour indiquer la tension et capteurs pour surveiller le courant et la tension
- Interface D (série 600 boulonnée)
- Suppresseur d'arc avec signal (1NO) connecté aux bornes (uniquement sur la ligne entrante)
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)
- Signal (1NO) depuis l'indicateur de pression interne connecté aux bornes (uniquement pour chacune des cuves SF6)
- Mécanisme de verrouillage à ressort unique

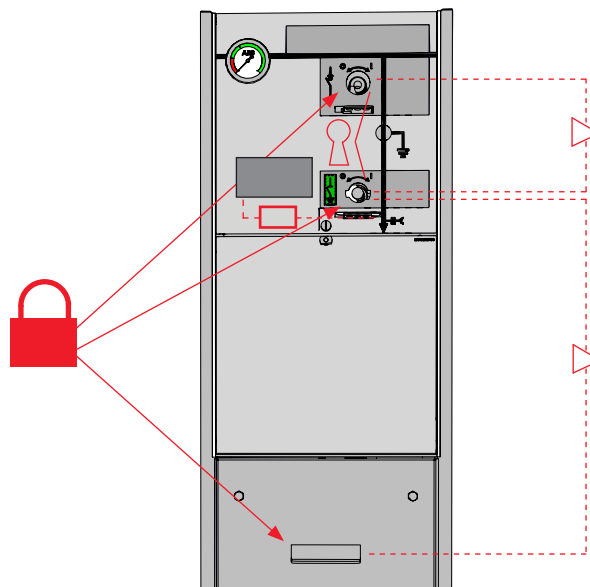
Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation


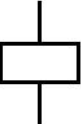


- Motorisation pour l'interrupteur de ligne
- Compartiment basse tension / caisson supérieur

7.2.2 C – Module de l'interrupteur de câble – Interverrouillage

Abréviations

LBS	Interrupteur de ligne
ES	Sectionneur de terre
CB	Disjoncteur
SD	Interrupteur-sectionneur
SF	Interrupteur-fusible



Type d'interverrouillage	Fonctionnement	Condition	Commentaire
Interverrouillage mécanique du module C 	Fermeture LBS	L'ES est ouvert, le capot du compartiment de câble est fermé	L'interverrouillage du compartiment de câble est facultatif
	Ouverture LBS	ES est ouvert	Standard
	Fermeture ES	LBS est ouvert	Standard
	Ouverture ES	LBS est ouvert	Standard
	Ouverture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
	Ouverture de la porte lors du test du câble	ES est fermé	Caractéristique facultative (voir chapitre 21)
Module C interverrouillage électrique 	Commande à distance du LBS	La pression du gaz dans la cuve est en dessous du seuil	Caractéristique facultative. Manomètre avec borne de signalisation, la borne peut être utilisée uniquement à des fins de signalisation
	Fermeture ES	Le câble entrant est hors tension	Caractéristique facultative. Un système d'indication de présence de tension avec des contacts de signalisation est nécessaire.
Cadenas pour le module C Les cadenas doivent être fournis par le client 	Cadenas sur le LBS	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur l'ES	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur les boutons-poussoirs locaux	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
Module C d'interverrouillage à clé 	Cadenas sur le LBS	Voir détails au chapitre « Interverrouillages à clé »	Caractéristique facultative
	Cadenas sur l'ES	Reportez-vous également au chapitre « Interverrouillages à clé »	Caractéristique facultative

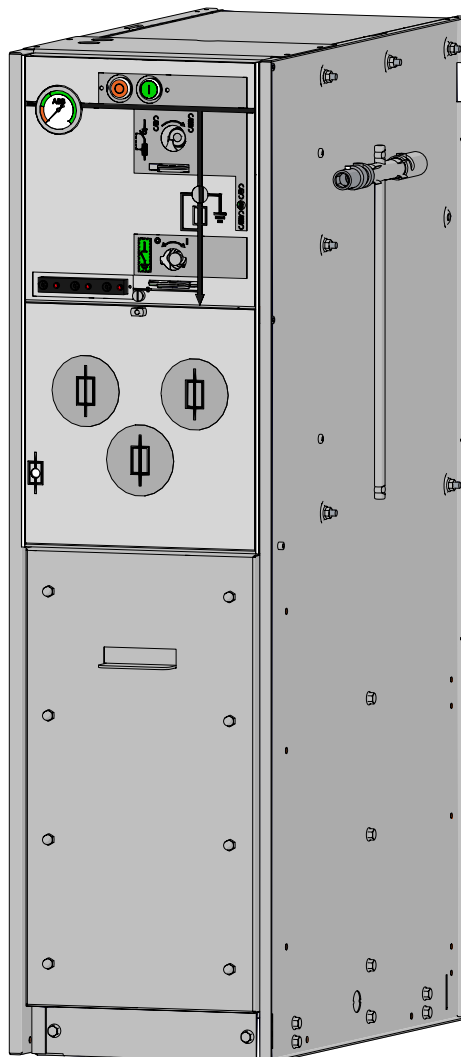
7.3 F – Module interrupteur-fusible

L'interrupteur-fusible (module F) se compose d'un interrupteur à trois positions et d'un sectionneur de terre similaire à l'interrupteur (module C).

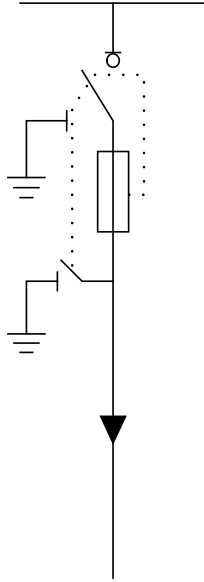
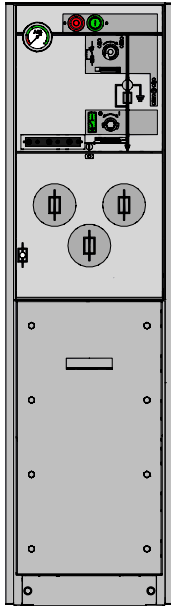
Au moyen d'un déclencheur à fusibles, il fonctionne comme une combinaison interrupteur-fusible. Il existe un double sectionneur de terre qui, mis à la terre, permet de raccorder en simultanée la terre aux deux côtés des éléments fusibles.

Les deux sectionneurs de terre fonctionnent en une seule opération. L'interrupteur-fusible et le sectionneur de terre sont interverrouillés mécaniquement pour empêcher les accès dangereux aux éléments fusibles.

Le capot inférieur qui permet d'accéder aux éléments fusibles est également interverrouillé mécaniquement avec le sectionneur de terre.



7.3.1 F – Module de l'interrupteur-fusible – Données techniques



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm / 1 100 mm
 en option

Caractéristiques techniques

Sectionneur d'interrupteur-fusible

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ²⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	200	200	200
Pouvoirs de coupure :				
- Transformateur à vide	A	20	20	20
Pouvoir de fermeture	kA	¹⁾	¹⁾	¹⁾
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E3, M1			

Sectionneur de terre en aval

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ²⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Pouvoir de fermeture	kA	12,5	12,5	12,5
Courant de courte durée 1 s	kA	5	5	5
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E2, M0			

1) Limité par les éléments fusibles à haute tension

2) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

Pour en savoir davantage sur les tableaux de sélection des fusibles et sur la protection du transformateur, voir le chapitre 23 intitulé « Fusibles ».

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Sectionneur de l'interrupteur-fusible à trois positions avec sectionneur de terre en amont relié mécaniquement au sectionneur de terre en aval
- Indication de position du sectionneur pour l'interrupteur-sectionneur à fusibles et les sectionneurs de terre
- Mécanisme d'entraînement à ressort double pour la fonctionnalité de l'interrupteur-sectionneur à fusibles
- Mécanisme commun pour les fonctions de raccordement à la terre
- Compartiments à fusibles pour fusible de type DIN. Uniquement accessibles lorsque les sectionneurs de terre sont en position fermée
- Valeur de l'élément fusible / du transformateur :
 - fusibles CEF de 12 kV et de 125 A max.
 - fusibles CEF de 24 kV et de 63 A max.
- Disposition pour le déclenchement du fusible
- Indication visuelle pour le déclenchement du fusible

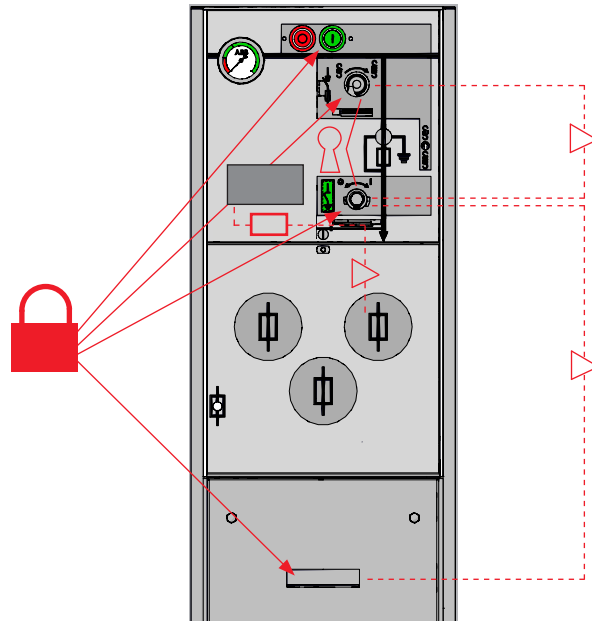
Fonctions en option

- Traversées pour une extension latérale (400 A)
- Traversées câble :
 - Interface B (série 400 à embrochage, entrée = 400 A)
 - Interface D (série 400 boulonnée)
 - Interface C (série 400 boulonnée) Capteurs combinés avec écran intégré pour indiquer la tension et capteurs pour surveiller le courant et la tension
- Signal (1NO) depuis l'indicateur de pression interne connecté aux bornes (uniquement pour chacune des cuves SF6)
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)

Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation


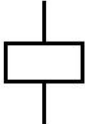


- Motorisation pour le sectionneur d'interrupteur-fusible
- Interrupteurs auxiliaires pour la position de l'interrupteur de ligne, la position du sectionneur de terre et le fusible fondu
- Bobine de déclenchement d'ouverture
- Bobine de déclenchement d'ouverture et de fermeture

7.3.2 F – Module interrupteur-fusible – Interverrouillage



Abréviations

LBS	Interrupteur de ligne
ES	Sectionneur de terre
CB	Disjoncteur
SD	Interrupteur-sectionneur
SF	Interrupteur-fusible

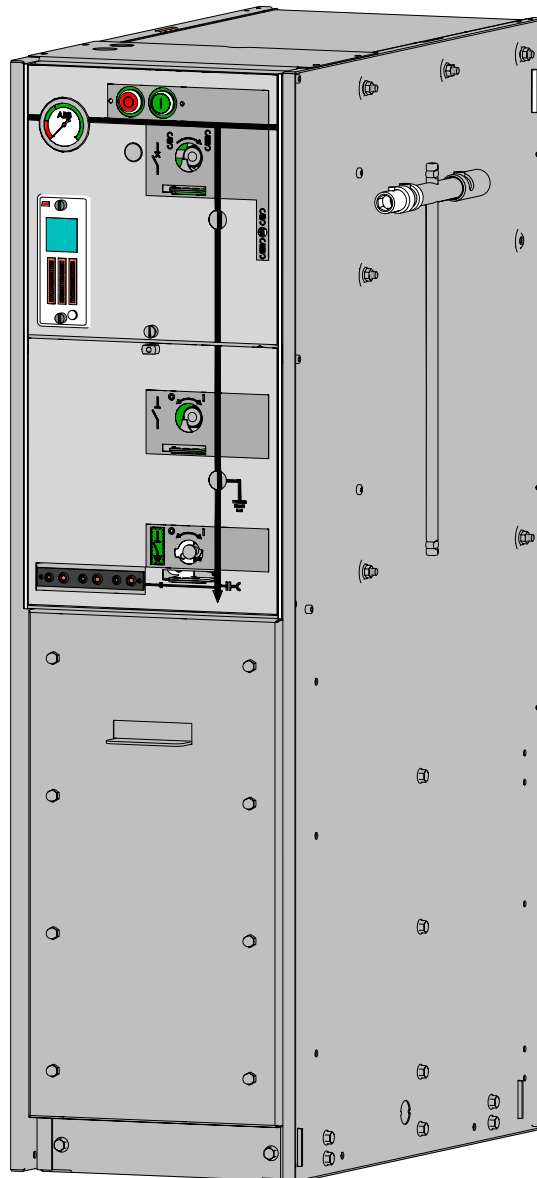
Type d'interverrouillage	Fonctionnement	Condition	Commentaire
Interferrouillage mécanique du module F 	Fermeture SF	L'ES est en position ouverte, le percuteur du fusible ne s'est pas déclenché, le capot du compartiment de câble est fermé	L'interferrouillage du compartiment de câble est facultatif
	Ouverture SF	ES est ouvert	Standard
	Fermeture ES	Le SF est en position ouverte, le panneau de porte du fusible est fermé	Standard
	Ouverture ES	Le SF est en position ouverte, le panneau de porte du fusible est fermé	Standard
	Ouverture du panneau de porte du fusible	ES est fermé	Standard
	Fermeture du panneau de porte du fusible	ES est fermé	Standard
	Ouverture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
	Fermeture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
Interferrouillage électrique du module F 	Fermeture ES	Le câble entrant est hors tension	Caractéristique facultative. Un système d'indication de présence de tension avec des contacts de signalisation est nécessaire.
Cadenas du module F Les cadenas doivent être fournis par le client 	Cadenas sur le SF	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur l'ES	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position fermée	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position ouverte	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur les boutons-poussoirs	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
Module F d'interferrouillage à clé 	Cadenas sur le SF		
	Cadenas sur l'ES	Voir les détails au chapitre 28 « Interferrouillages à clé »	Caractéristique facultative

7.4 V – Module disjoncteur sous vide

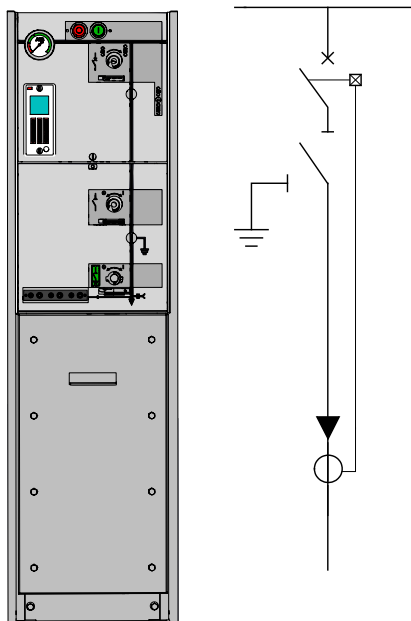
Le disjoncteur sous vide (module V) dispose de bouteilles sous vide qui agissent en tant qu'interrupteurs de courant.

Un interrupteur à trois positions / sectionneur de terre qui est relié en aval et en série au disjoncteur.

La commande entre le disjoncteur sous vide et l'interrupteur / sectionneur de terre est interverrouillée mécaniquement.



7.4.1 V – Module disjoncteur sous vide – Caractéristiques techniques



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm / 1 100 mm
 en option

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Disjoncteur sous vide de 200 A pour protéger le transformateur ou disjoncteur sous vide de 630 A pour protéger le dispositif d'alimentation
- Mécanisme à ressort double à deux positions pour le disjoncteur sous vide
- Interrupteur à trois positions / sectionneur de terre en aval pour le disjoncteur
- Mécanisme à ressort unique à trois positions pour le sectionneur / le sectionneur de terre
- Interverrouillage entre le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre
- Indication de la position de l'interrupteur pour le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre
- Relais de protection électrique autoalimenté avec transformateurs de courant toroïdaux sur les câbles de déclenchement de série à 200 A)
- Bobine de déclenchement (pour le déclenchement des relais)
- Traversées câble à l'horizontale en face du condensateur intégré pour l'indication de la tension : Interface A (série 200 à embrochage) pour un disjoncteur sous vide de 200 A et Interface C (série 400 boulonnée) pour un disjoncteur sous vide de 630 A

Caractéristiques techniques

Disjoncteur sous vide				
Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	200 / 6 30 ²⁾		
Pouvoirs de coupure :				
- Courant de court-circuit	kA	21	16	16
Pouvoir de fermeture	kA	52,5	40	40
Courant de courte durée 3 s ³⁾	kA	21	16	16
Nombre de manœuvres mécaniques	2 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques :				
E2, C2, S1, M1 pour séquence de fonctionnement O – 3 min – CO – 3 min – CO				
Interrupteur en aval et sectionneur de terre				
Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
- à travers le sectionneur	kV	32	45	60
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
- à travers le sectionneur	kV	110	110	145
Pouvoir de fermeture	kA	52,5	40	40
Courant de courte durée 3 s	kA	21	16	16
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E2, M0			

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

2) Dépend du type de traversée utilisée

3) Interface A – 12,5 kA/1s, Interface B – 16 kA/1s

Fonctions en option

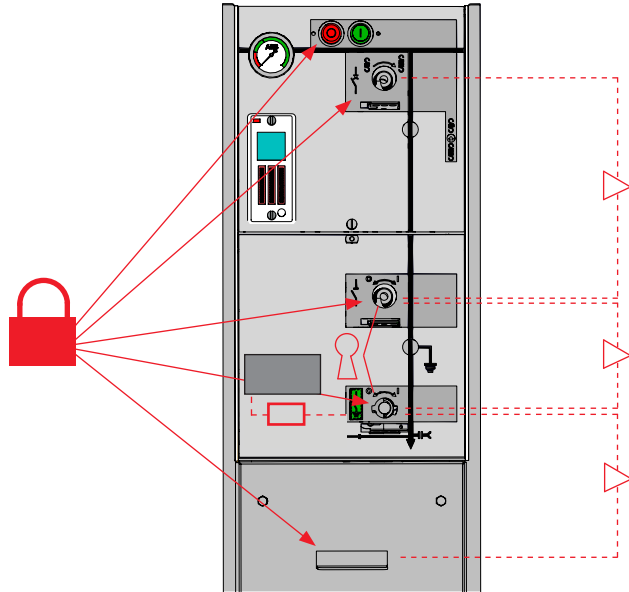
- Traversées câble :
 - Interface B (série 400 à embrochage)
 - Interface D (série 600 boulonnée)
 - Interface C (série 400 boulonnée) Capteurs combinés avec réducteur de tension intégré pour indiquer la tension et capteur pour surveiller le courant et la tension
- Suppresseur d'arc avec signal (1NO) connecté aux bornes
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)
- Signal (1NO) depuis l'indicateur de pression interne connecté aux bornes (uniquement pour chacune des cuves SF6)


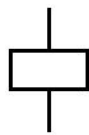


Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

- Motorisation pour le disjoncteur sous vide
- Interrupteurs auxiliaires : position 2NO + 2NC pour le disjoncteur sous vide, position 2NO + 2NC pour le sectionneur, position 2NO + 2NC pour le sectionneur de terre et signal 1NO pour le disjoncteur sous vide déclenché
- Bobine de blocage
- Déclencheur à sous-tension avec/sans différé

7.4.2 V – Module disjoncteur sous vide – Interverrouillage

Abréviations	
LBS	Interrupteur de ligne
ES	Sectionneur de terre
CB	Disjoncteur
SD	Interrupteur-sectionneur
SF	Interrupteur-fusible

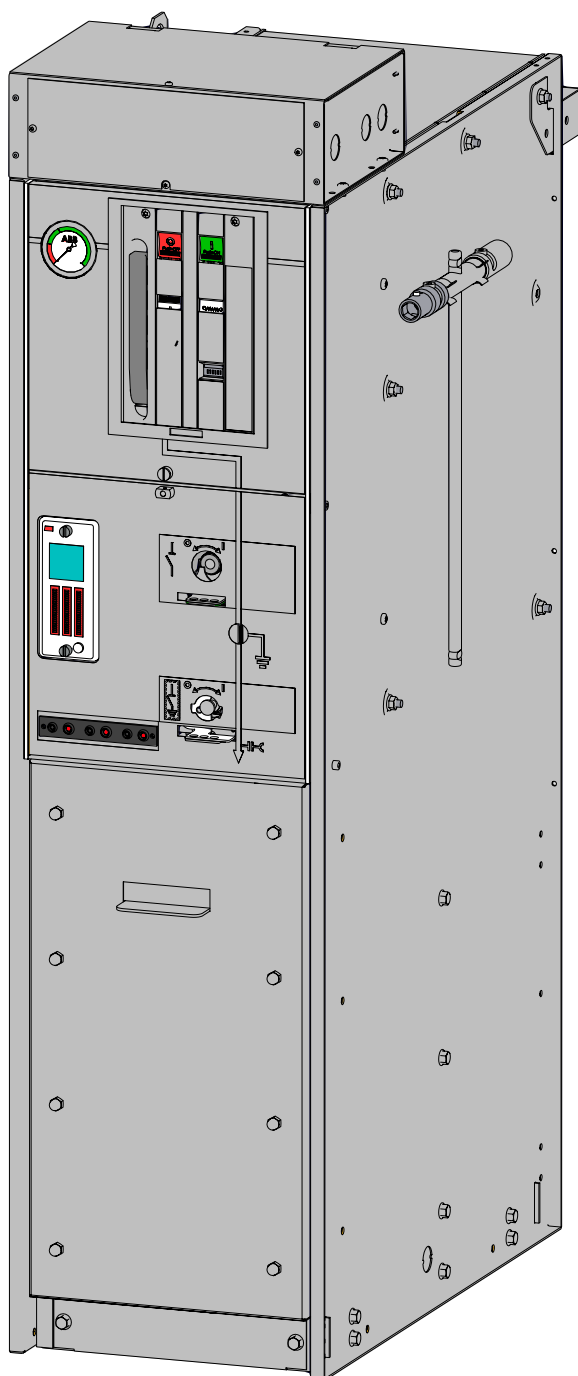


Type d'interverrouillage	Fonctionnement	Condition	Commentaire
Interverrouillage mécanique du module V 	Fermeture CB	Aucun	
	Ouverture CB	Aucun	
	Fermeture SD	Le CB est ouvert, l'ES est ouvert, le capot du compartiment de câble est fermé	L'interverrouillage du compartiment de câble est facultatif
	Ouverture SD	Le CB est en position ouverte, l'ES est en position ouverte	Standard
	Fermeture ES	SD est ouvert	Standard
	Ouverture ES	SD est ouvert	Standard
	Ouverture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
	Fermeture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
Interverrouillage électrique du module V 	Fermeture ES	Le câble entrant est hors tension	Caractéristique facultative. Un système d'indication de présence de tension avec des contacts de signalisation est nécessaire.
Cadenas pour le module V Les cadenas doivent être fournis par le client 	Cadenas sur l'ES	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur le CB	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur le SD	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Cadenas sur les boutons-poussoirs	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position fermée		Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position ouverte	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
Module V d'interverrouillage à clé 	Clé de verrouillage sur le SD	Voir les détails au chapitre 28 « Interverrouillages à clé »	Caractéristique facultative
	Cadenas sur l'ES	Voir les détails au chapitre 28 « Interverrouillages à clé »	Caractéristique facultative

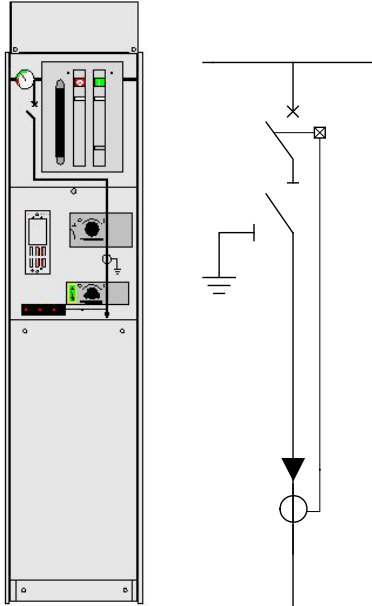
7.5 V20/V25 – Modules du disjoncteur sous vide résistant

Le module du disjoncteur sous vide haut pouvoir utilise des bouteilles sous vide pour interrompre le courant. Un interrupteur à trois positions / sectionneur de terre qui est relié en aval et en série au disjoncteur.

La commande entre le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre est interverrouillée mécaniquement.



7.5.2 V20 / V25 – Modules du disjoncteur sous vide haut pouvoir



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 460 mm / 1 226 mm
 en option

Caractéristiques techniques

Disjoncteur sous vide

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Fréquence nominale ²⁾	Hz	50 / 60		
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoirs de coupure :				
- Courant de court-circuit	kA	25	20	20
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50	50
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques 2 000 ouvertures / fermetures				
Classes électriques et mécaniques :				
E2, C2, S1, M1 pour séquence de fonctionnement O – 3 s – CO – 15 s – CO ³⁾				
En option :				
E2, C2, S1, M2 pour séquence de fonctionnement O – 3 s – CO – 15 s – CO				

Sectionneur en aval et sectionneur de terre

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28	38	50
- à travers le sectionneur	kV	32	45	60
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
- à travers le sectionneur	kV	110	110	145
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50	50
Courant de courte durée 1 s	kA	25	21	21
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques 1 000 ouvertures / fermetures manuelles				
Classes électriques et mécaniques E2, M0				

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

2) Un déclassement des paramètres de courant doit être réalisé pour 60 Hz

3) Mécanisme EL2 associé aux bouteilles sous vide VG5 pour les classes électriques et mécaniques : E1, C2, S1, M1 pour séquence de fonctionnement O-0,3 s-CO-3 min-CO

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Disjoncteur sous vide de 630 A pour protéger le dispositif d'alimentation
- Mécanisme avec séquence de fonctionnement ; O – 0,3 s – CO – 15 s – CO
- Capacité de réenclenchement automatique
- Disjoncteur sous vide avec sectionneur / sectionneur de terre en aval à trois positions
- Mécanisme à ressort unique à trois positions pour le sectionneur / le sectionneur de terre
- Interverrouillage entre le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre
- Indication de la position de l'interrupteur pour le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre
- Compteur mécanique
- Traversées câble horizontales en façade, interface C (série 400 boulonnée) avec condensateur intégré pour indiquer la tension
- Capot de compartiment de câble pour limiteur de surtension ou raccordement de câble double

Caractéristiques facultatives comme montées en usine

- Traversées câble :
 - Interface C (série 400 boulonnée) Capteurs combinés avec réducteur de tension intégré pour indiquer la tension et capteur pour surveiller le courant et la tension
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)
- Suppresseur d'arc avec signal (1NO) connecté aux bornes

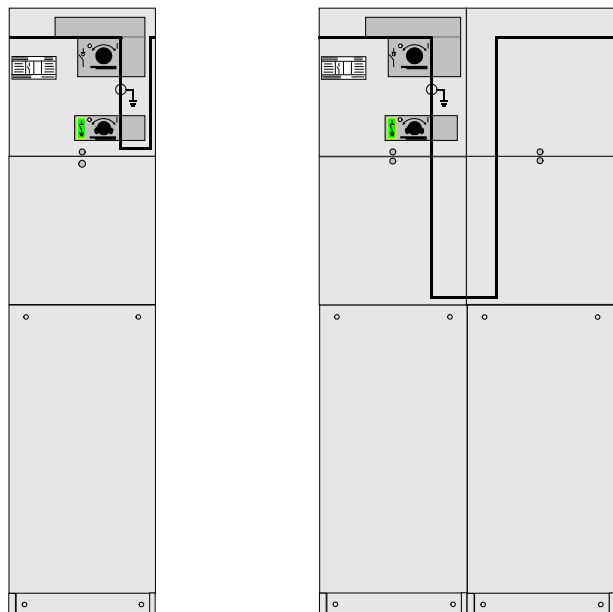
Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

- Motorisation pour le disjoncteur sous vide
- Interrupteurs auxiliaires : Position 2NO + 2NC du disjoncteur sous vide, position 2NO + 2NC du sectionneur, position 2NO + 2NC du sectionneur de terre
- Déclencheur à sous-tension avec/sans différé
- Aimant bloquant pour éviter les commandes involontaires
- Relais avancés de type REF, RET et RED

Interverrouillage

- Les réglementations concernant le module V standard sont les mêmes, sauf en ce qui concerne les boutons-poussoirs verrouillables.

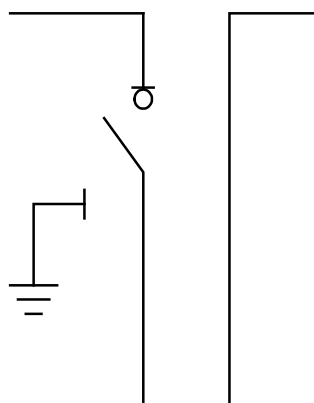
7.6 SI – Module du sectionneur du jeu de barres



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm /
 1 100 mm
 en option

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 650 mm
 Hauteur : 1 336 mm /
 1 100 mm
 en option

Une extension est nécessaire
 lorsque le module SI est le
 dernier module dans une
 cuve commune SF6



Caractéristiques techniques

Sectionneur de jeu de barres SI

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoirs de coupure :				
- charge active	A	630	630	630
- boucle fermée	A	670	670	670
- Chargement du câble à vide	A	141	141	141
- défaut de terre	A	205	160	160
- Chargement du câble de mise à la terre	A	117	91	91
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	52,5	52,5
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E3, C2, M1			

Sectionneur de terre

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50	50
Courant de courte durée 3 s	kA	21	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E2, M0			

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Interrupteur de ligne à trois positions avec sectionneur et sectionneur de terre
- Mécanisme d'entraînement avec deux arbres de fonctionnement distincts pour couper la charge et raccorder à la terre
- Indicateur de position du sectionneur pour l'interrupteur de ligne et le sectionneur de terre

Fonctions en option

- Mécanisme de verrouillage à ressort unique
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)

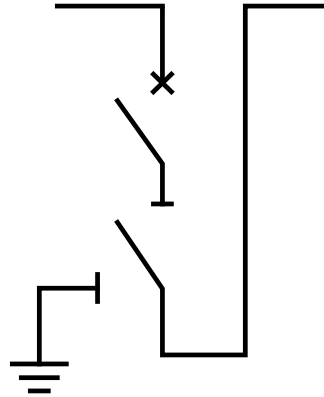
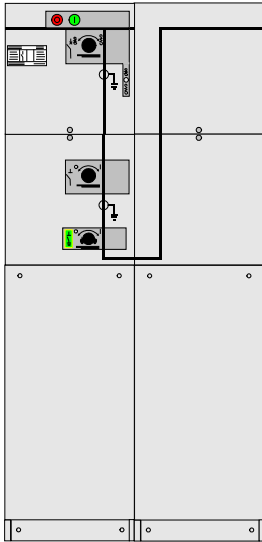
Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

- Motorisation pour l'interrupteur de ligne
- Interrupteurs auxiliaires, position 2NO + 2NC pour l'interrupteur de ligne et position 2NO + 2NC pour le sectionneur de terre
- Interferrouillage à clé Ronis

Interferrouillage

Les réglementations sont les mêmes pour le module C à l'exception des réglementations qui concernent le capot du compartiment de câble.

7.7 Sv – Module sectionneur jeu de barres



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 650 mm
 Hauteur : 1 336 mm /
 1 100 mm
 en option

Le module Sv est toujours
 associé au module de
 remontée des barres

Caractéristiques techniques

Sectionneur de jeu de barres Sv

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoirs de coupure :				
- Courant de court-circuit	kA	21	16	16
Pouvoir de fermeture	kA	52,5	40	40
Courant de courte durée 3 s	kA	21	16	16
Nombre de manœuvres mécaniques	2 000 ouvertures / fermetures manuelles			

Classes électriques et mécaniques :

E2, C2, S1, M1 pour séquence de fonctionnement O – 3 min – CO – 3 min – CO

Interrupteur en aval et sectionneur de terre

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
- à travers le sectionneur	kV	32	45	60
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
- à travers le sectionneur	kV	110	110	145
Pouvoir de fermeture	kA	52,5	40	40
Courant de courte durée 3 s	kA	21	16	16
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles			
Classes électriques et mécaniques	E2, M0			

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Disjoncteur sous vide de 630 A
- Mécanisme à ressort double à deux positions pour le disjoncteur sous vide
- Sectionneur à trois positions / sectionneur de terre en aval pour le disjoncteur
- Mécanisme à ressort unique à trois positions pour le sectionneur / le sectionneur de terre
- Interverrouillage entre le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre
- Indication de la position de l'interrupteur pour le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre

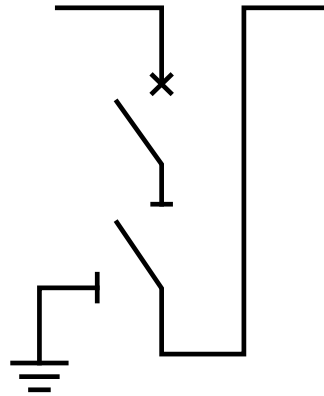
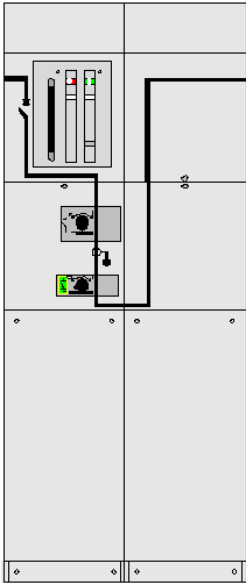
Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

- Motorisation pour le disjoncteur sous vide
- Interrupteurs auxiliaires : position 2NO + 2NC du disjoncteur sous vide, position 2NO + 2NC du sectionneur, position 2NO + 2NC du sectionneur de terre
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)
- Relais de protection (le module mesure est nécessaire)
- Bobine de déclenchement, pour le déclenchement des relais
- Bobine de déclenchement supplémentaire
- Déclencheur à sous-tension avec/sans différé

Interverrouillage

Les réglementations sont les mêmes pour le module V standard à l'exception des réglementations qui concernent le capot du compartiment de câble.

7.8 Sv - Module sectionneur jeu de barres – SV25 / SV20



Profondeur : 751 mm
 Largeur : 650 mm
 Hauteur : 1 460 mm /
 1 226 mm
 en option

Le module Sv est toujours associé au module de remontée des barres

Caractéristiques techniques

Disjoncteur sous vide

Tension nominale	kV	12	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	125
Courant normal nominal	A	630	630
Pouvoirs de coupure :			
- Courant de court-circuit	kA	25	20
Pouvoir de fermeture	kA	65	50
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21
Nombre de manœuvres mécaniques	2 000 ouvertures / fermetures manuelles		
Classes électriques et mécaniques Sv20 :			
E1, C2, S1, M1 pour séquence de fonctionnement O – 0,3 s – CO – 3 min – CO			
Classes électriques et mécaniques Sv25 :			
E2, C2, S1, M1 pour séquence de fonctionnement O – 3 s – CO – 15 s – CO			

Sectionneur en aval et sectionneur de terre

Tension nominale	kV	12	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	50
- à travers le sectionneur	kV	32	90
Tension de tenue aux chocs	kV	95	125
- à travers le sectionneur	kV	110	145
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50
Courant de courte durée 1 s	kA	25	21
Courant de courte durée 3 s	kA	21 ²⁾	21
Nombre de manœuvres mécaniques	1 000 ouvertures / fermetures manuelles		
Classes électriques et mécaniques	E2, M0		

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

2) 25 kA disponible en option

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Disjoncteur sous vide de 630 A
- Disjoncteur sous vide avec interrupteur / sectionneur de terre en aval à trois positions
- Mécanisme à ressort unique à trois positions pour le sectionneur / le sectionneur de terre
- Interverrouillage entre le disjoncteur sous vide et le sectionneur / sectionneur de terre
- Indication de la position de l'interrupteur pour le disjoncteur sous vide et l'interrupteur / sectionneur de terre

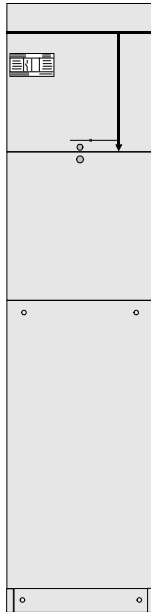
Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

- Motorisation pour le disjoncteur sous vide
- Compartiment basse tension / caisson supérieur
- Interrupteurs auxiliaires : position 2NO + 2NC du disjoncteur sous vide, position 2NO + 2NC du sectionneur, position 2NO + 2NC du sectionneur de terre
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)
- Relais de protection (le module mesure est nécessaire)
- Bobine de déclenchement, pour le déclenchement des relais
- Bobine de déclenchement supplémentaire
- Déclencheur à sous-tension avec/sans différé

Interverrouillage

Les réglementations sont les mêmes pour le module V standard à l'exception des réglementations qui concernent le capot du compartiment de câble.

7.9 D – Module de raccordement direct câble



Caractéristiques techniques

Raccordement direct câble

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm / 1 100 mm
 en option

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

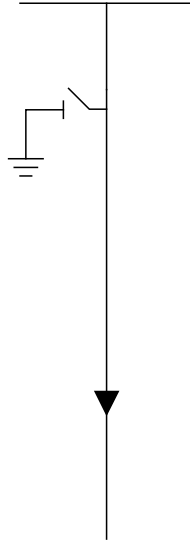
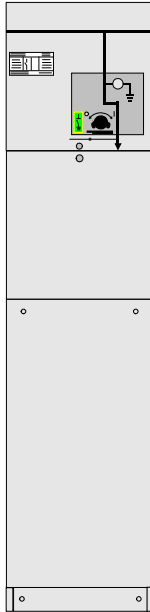
Fonctions en option

- Traversées pour le raccordement des jeux de barres externes
- Traversées câble :
 - Interface B (série 400 à embrochage)
(entrée = 400 A)
 - Interface C (série 400 boulonnée) Capteurs combinés avec condensateur intégré pour indiquer la tension et capteurs pour surveiller le courant et la tension
 - Interface D (série 600 boulonnée)
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)

Interverrouillage

Cadenas sur le capot du compartiment de câble (facultatif).

7.10 De – Module de raccordement direct câble avec sectionneur de terre



Caractéristiques techniques

Raccordement direct câble avec sectionneur de terre

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50	50
Courant de courte durée 3 s	kA	25	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques		1 000 ouvertures / fermetures manuelles		

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm / 1 100 mm
 en option

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Sectionneur de terre
- Mécanisme à ressort unique à deux positions
- Indication de la position de l'interrupteur
- Traversées câble horizontales en façade, interface C (série 400 boulonnée) avec condensateur intégré pour indiquer la tension

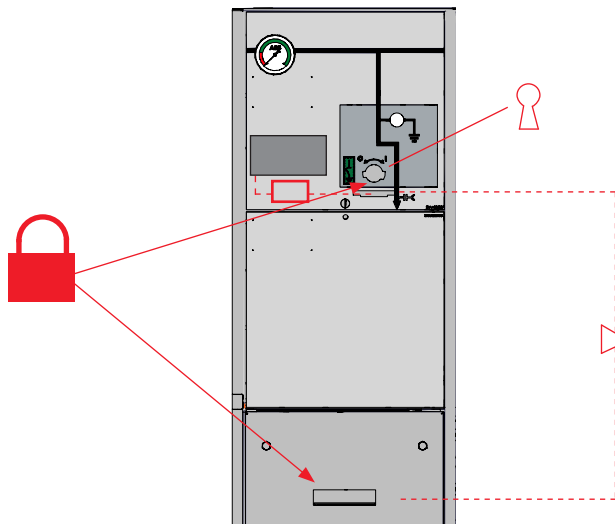
Fonctions en option


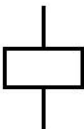


- Traversées pour le test des câbles, notamment le dispositif de raccordement à la terre
- Traversées câble :
 - Interface B (série 400 à embrochage) (entrée = 400 A)
 - Interface C (série 400 boulonnée) Capteurs combinés avec condensateur intégré pour indiquer la tension et capteurs pour surveiller le courant et la tension
 - Interface D (série 600 boulonnée)
- Interverrouillage du compartiment pour la connexion test câble
- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)

7.10.1 Module De – Interverrouillage

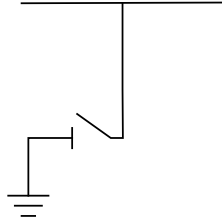
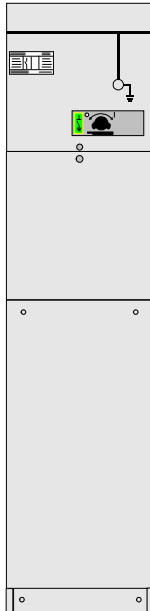
Abréviations

LBS	Interrupteur de ligne
ES	Sectionneur de terre
CB	Disjoncteur
SD	Interrupteur-sectionneur
SF	Interrupteur-fusible



Type d'interverrouillage	Fonctionnement	Condition	Commentaire
Interverrouillage mécanique du module De 	Fermeture ES	Aucun	
	Ouverture ES	Aucun	
	Ouverture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
	Fermeture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
Module De d'interverrouillage électrique 	Fermeture ES	Le câble entrant est hors tension	Caractéristique facultative. Un système d'indication de présence de tension avec des contacts de signalisation est nécessaire.
Cadenas pour le module De Les cadenas doivent être fournis par le client 	Cadenas sur l'ES	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position fermée	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position ouverte	Aucun	Caractéristique facultative (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
Module De d'interverrouillage à clé 	Cadenas sur l'ES	Voir les détails au chapitre 28 « Interverrouillages à clé »	Caractéristique facultative

7.11 Be – Module de raccordement à la terre des jeux de barres



Caractéristiques techniques

Raccordement à la terre des jeux de barres

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant normal nominal	A	630	630	630
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50	50
Courant de courte durée 1 s	kA	25		
Courant de courte durée 3 s	kA	21	21	21
Nombre de manœuvres mécaniques		1 000 ouvertures / fermetures manuelles		

¹⁾ Version GOST disponible avec tension de tenue à fréquence industrielle de 42 kV

Profondeur : 751 mm
 Largeur : 325 mm
 Hauteur : 1 336 mm / 1 100 mm en option

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

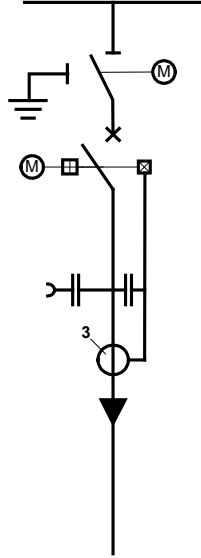
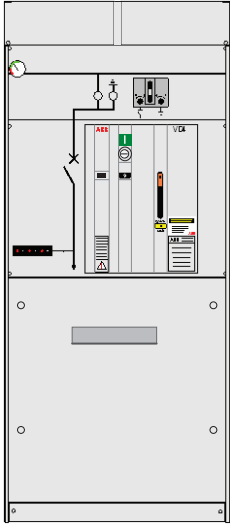
Caractéristiques standard

- Sectionneur de terre
- Mécanisme à ressort unique à deux positions
- Indication de la position de l'interrupteur pour le sectionneur de terre

Fonctions en option

- Solution résistante aux arcs électriques (voir chapitre 5)

7.12 CB - Module disjoncteur



Caractéristiques techniques

Module disjoncteur

Tension nominale	kV	12	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	125
Courant normal nominal	A	630 / 1 250 ²⁾	630 / 1 250 ²⁾
Pouvoirs de coupure :			
Courant de court-circuit	kA	25	20
Pouvoir de fermeture	kA	62,5	50
Courant de courte durée 3 s	kA	25	20
Nombre de manœuvres mécaniques	30 000 ouvertures / fermetures manuelles		
Classes électriques et mécaniques	E2, C2, M2		
Séquence de fonctionnement	O – 0,3 s – CO – 15 s – CO		

¹⁾ Version GOST disponible avec tension de tenue à fréquence industrielle de 42 kV

²⁾ Pour la variante 1 250, les capteurs combinés ne peuvent pas être utilisés

Profondeur : 800 mm
 Largeur : 696 mm
 Hauteur : 1 336 mm

Caractéristiques communes

Tous les modules ont de nombreuses caractéristiques communes. Celles-ci sont décrites dans le chapitre « Configurations de SafeRing / SafePlus ».

Caractéristiques standard

- Disjoncteur à vis 630 / 1 250 A
- Sectionneur
- Sectionneur de terre
- Traversées pour le raccordement des jeux de barres externes
- Séquence de réenclenchement automatique
- Bobine d'enclenchement et de déclenchement
- Compartiment basse tension avec différents relais de protection

Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

- Sectionneur / sectionneur de terre à moteur
- Mécanisme et disjoncteur à moteur

Une sélection de fonctions configurables

Protection :

- Protection non directionnelle contre la surintensité, 3 étapes
- Protection directionnelle contre la surintensité, 3 étapes
- Protection non directionnelle contre les défauts à la terre
- Protection directionnelle contre les défauts à la terre
- Protection contre la surtension résiduelle
- Protection triphasée contre les surcharges thermiques
- Protection triphasée contre les surcharges
- Protection contre les excès de fréquence ou les fréquences insuffisantes, 5 étapes

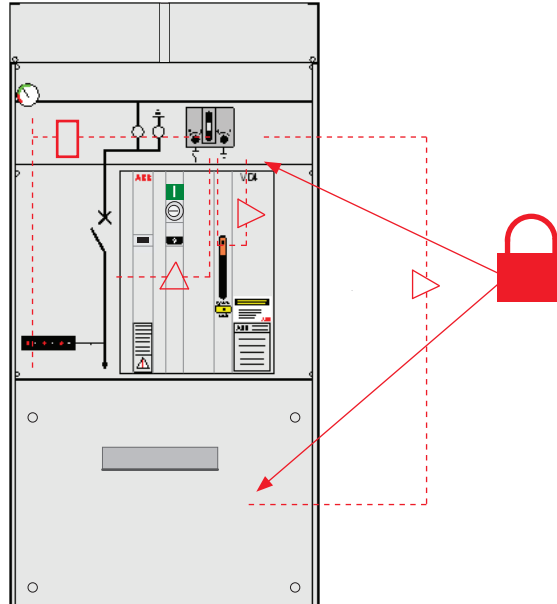
Mesure :

- Courant triphasé
- Courant neutre
- Tension triphasée
- Tension résiduelle
- Alimentation et énergie triphasée notamment avec le cosinus phi
- Enregistreur d'interférences provisoires

Fonctionnalité facultative


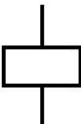

- Protection de la batterie de condensateur
- Contrôle de la batterie de condensateurs
- Qualité d'alimentation
- Permutation automatique

7.12.1 CB - Module disjoncteur – Interverrouillage



Abréviations

LBS	Interrupteur de ligne
ES	Sectionneur de terre
CB	Disjoncteur
SD	Interrupteur-sectionneur
SF	Interrupteur-fusible

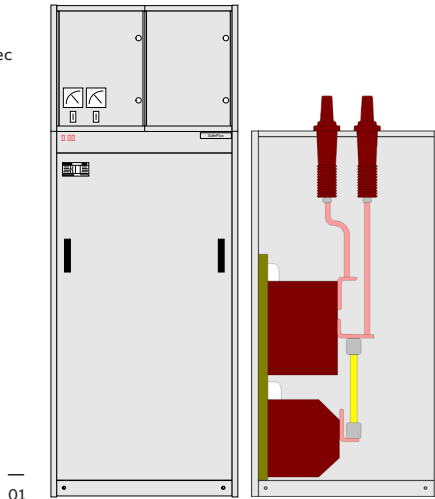
Type d'interverrouillage	Fonctionnement	Condition	Commentaire
Module CB d'interverrouillage mécanique 	Fermeture CB	Aucun	
	Ouverture CB	Aucun	
	Fermeture SD	Le CB est ouvert, l'ES est ouvert, le capot du compartiment de câble est fermé	L'interverrouillage du compartiment de câble est facultatif
	Ouverture SD	Le CB est en position ouverte, l'ES est en position ouverte	
	Fermeture ES	SD est ouvert	
	Ouverture ES	SD est ouvert	
	Ouverture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
	Fermeture du compartiment de câble	ES est fermé	Caractéristique facultative
Module CB d'interverrouillage électrique 	Fermeture ES	Le câble entrant est hors tension	Caractéristique facultative. Un système d'indication de présence de tension avec des contacts de signalisation est nécessaire.
Cadenas pour le module CB Les cadenas doivent être fournis par le client 	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position fermée	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)
	Verrouillage du capot du compartiment de câble en position ouverte	Aucun	Fonctionnalité standard (Diamètre du cadenas : 4-8 mm)

7.13 M – Module mesure

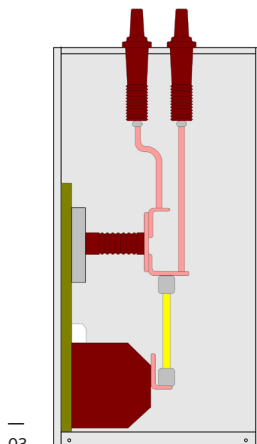
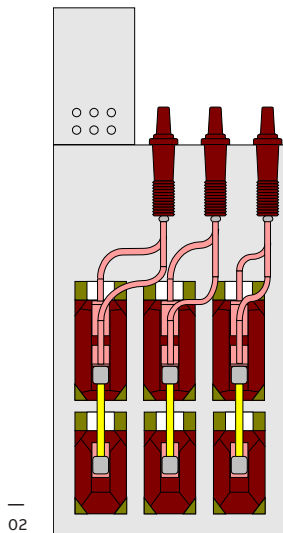
—
01 Module mesure avec jeu de barres entrée / sortie, vue de face.

—
02 Module mesure avec jeu de barres entrée / sortie, vue de côté.

—
03 Module mesure avec jeu de barres entrée / sortie, vue de face sans TC.



Profondeur : 802 mm
Largeur : 696 mm
Hauteur : 1 806 mm (avec compartiment LV)



Caractéristiques techniques

Module mesure

Tension nominale	kV	12	17,5	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	38	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	95	125
Courant nominal ²⁾	A	630	630	630
Courant de courte durée 1 s	kA	25		
Courant de courte durée 3 s	kA	21	21	21

¹⁾ Version GOST disponible avec tension de tenue à fréquence industrielle de 42 kV

²⁾ Limité par le courant primaire des transformateurs de courant

Le module M est une cellule de mesure isolée, vérifiée et assemblée en usine qui dispose de transformateurs de courant (TC) et de transformateurs de tension (TT) conventionnels. Le module M est conçu pour des TC et des TT avec des dimensions conformes à la norme DIN 42600 à profil étroit.

Caractéristiques standard

- 2 ou 3 transformateurs de courant (à préciser) DIN 42600 à profil étroit avec renforts
- 3 transformateurs de tension unipolaire DIN 42600 à profil étroit
- 6 traversées pour l'interface C (série 400 boulonnée) avec connexions et jeux de barres externes pour les modules SafePlus sur le côté gauche et le côté droit
- 3 traversées pour l'interface C (série 400 boulonnée) uniquement nécessaire si le module M est un module d'extrémité à gauche ou à droite
- Agencement interne avec TC et TT sur le côté gauche ou droit indépendamment de la direction de la puissance (à préciser)
- Interverrouillage par cadenas pour empêcher l'accès aux pièces sous tension

Transformateurs de tension

- Unipolaire isolé avec enroulements de mesure et de défauts à la terre
- La tension primaire et la fréquence principale (50 ou 60 Hz) doivent être précisées
- Les enroulements secondaires --/110:V3/110:3V ou --/100:V3/100:3V doivent être indiqués
- Remarque : Les TT peuvent également être fournis sans enroulements ouverts Delta à défaut de terre
- La charge / classe doit être indiquée

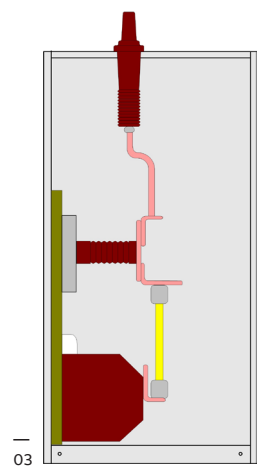
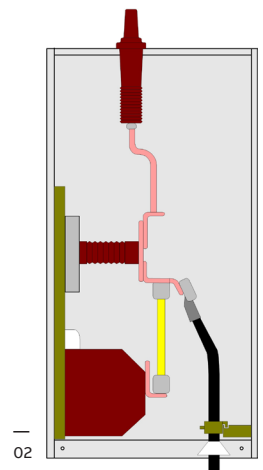
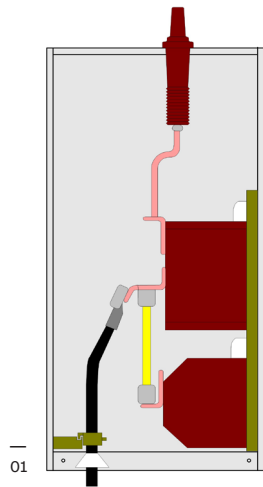
Transformateurs de courant

- Conception à noyau unique ou à double noyau
- Possibilité de reconnecter le côté secondaire
- Le courant primaire de 600 A max. doit être indiqué
- Le courant secondaire de 5 A ou de 1 A doit être indiqué
- La charge / classe doit être indiquée

—
01 Module mesure avec jeu de barres entrée / sortie de câble, vue de face.

—
02 Module mesure avec jeu de barres entrée / sortie de câble, vue de face sans TC.

—
03 Module mesure avec jeu de barres entrée, vue de face.



Compartiment basse tension

- Bornes pour le raccordement secondaire des transformateurs de tension
- MCB (disjoncteur miniature) à 3 pôles pour mesurer la tension
- MCB à 1 pôle pour la tension de défaut à la terre
- Résistance d'amortissement pour les transformateurs de tension à enroulements ouverts Delta à défaut de terre pour éviter la ferrorésonance
- Bornes séparées pour les enroulements secondaires des transformateurs de courant
- Espace au kWh électronique par mètre

Fonctions en option

- Fusibles primaires pour les transformateurs de tension
- Voltmètre avec interrupteur de sélection, 6 positions +0
- Voltmètre avec interrupteur de sélection, 3 positions +0
- Mètres supplémentaires
- Interverrouillage à clé Ronis pour empêcher l'accès aux pièces sous tension
- Entrée de câble inférieure pour les câbles entrants ou sortants
- Module mesure livré uniquement pour mesurer la tension
- Module mesure livré sans équipement basse tension et sans câblage
- Module mesure livré sans TT et sans TC, avec uniquement des connexions
- Solution AFL de 20 kA 0,5 s résistante aux arcs électriques, disponible pour une configuration à jeu de barres entrée / sortie

Accessoires optionnels également disponibles pour la modernisation

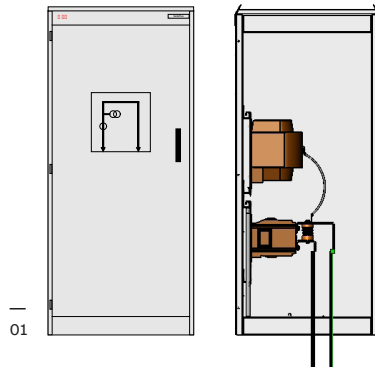
- Réhausse (290 ou 450 mm)

7.14 Mt – Module mesure pour comptage

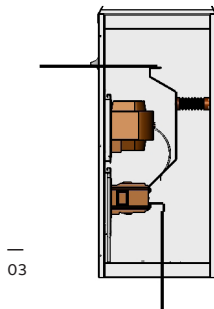
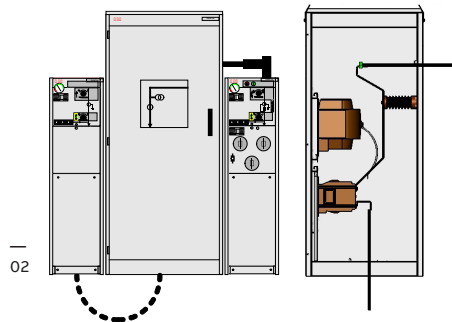
01 Module mesure pour comptage avec entrée / sortie de câbles dans la partie inférieure, vue de face.

02 Module mesure pour comptage avec entrée de câbles dans la partie inférieure et sortie de câble dans la partie supérieure, vue de face.

03 Module mesure pour comptage avec entrée de câbles dans la partie inférieure et sortie de câble dans la partie supérieure gauche, vue de face.



Profondeur : 1 047 mm
 Largeur : 800 mm
 Hauteur : 1 806 mm



Caractéristiques techniques

Mt	Module mesure pour comptage		
Tension nominale	kV	12	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	125
Courant nominal ²⁾	A	630	630
Courant de courte durée 1 s	kA	20	20

1) Version GOST disponible avec tension de tenue de fréquence industrielle à 42 kV

2) Limité par le courant primaire des transformateurs de courant

Le module M est une cellule de mesure isolée, vérifiée et assemblée en usine, résistante aux arcs, qui dispose de transformateurs de courant (TC) et de transformateurs de tension (TT) conventionnels. Le module Mt est conçu pour les TC et les TT ayant des dimensions conformes aux transformateurs DIN 42600 à profil étroit et pour l'installation locale de transformateurs.

Le module Mt est fabriqué et testé conformément à la norme CEI 62271-200. Il est disponible en 3 versions :

- Entrée / sortie de câble dans la partie inférieure
- Raccord supérieur à gauche pour les câbles sortants, inférieur pour les câbles entrants
- Raccord supérieur à droite pour les câbles sortants, inférieur pour les câbles entrants

Caractéristiques standard

- 3 transformateurs de courant DIN 42600 à profil étroit avec renforts
- 3 transformateurs de tension unipolaire DIN à profil étroit
- Interverrouillage par cadenas pour empêcher l'accès aux pièces sous tension
- Raccordement de câble MV à la cellule SafePlus grâce à des connecteurs Elastimold, 3M, Pirelli, Raychem, Kabeldon, etc.
- Raccordement de câble MV à l'intérieur du module Mt grâce à des cosses de câbles conventionnelles

Transformateurs de tension

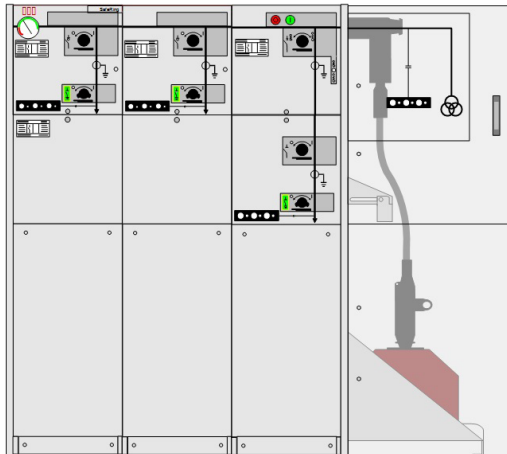
- Unipolaire isolé avec enroulements de mesure et de défauts à la terre
- La tension primaire et la fréquence principale (50 ou 60 Hz) doivent être précisées
- Les enroulements secondaires --/110:V3/110:3V ou --/100:V3/100:3V doivent être indiqués
- Remarque : Les TT peuvent également être fournis sans enroulements ouverts Delta à défaut de terre
- La charge / classe doit être indiquée

Transformateurs de courant

- Conception à noyau unique ou à double noyau
- Possibilité de reconnecter le côté secondaire
- Le courant primaire de 600 A max. doit être indiqué
- Le courant secondaire de 5 A ou de 1 A doit être indiqué

7.15 Module mesure sur côté

—
01 Comptage électrique relié sur le côté Tension de mesure sur l'entrée de câble sur le côté. Cette solution n'est pas résistante aux arcs électriques. Installation impossible sur la réhausse.



—
01

Caractéristiques techniques

Module mesure

Tension nominale	kV	12	24
Tension de tenue à fréquence industrielle	kV	28 ¹⁾	50
Tension de tenue aux chocs	kV	95	125
Courant de courte durée 1 s	kA	25	
Courant de courte durée 3 s	kA	21	21

¹⁾ Version GOST disponible avec tension de tenue à fréquence industrielle de 42 kV

Le module mesure sur côté est une cellule de comptage électrique isolée, testée et assemblée en usine qui dispose de TT conventionnels pour mesurer la tension du jeu de barres.

Caractéristiques standard

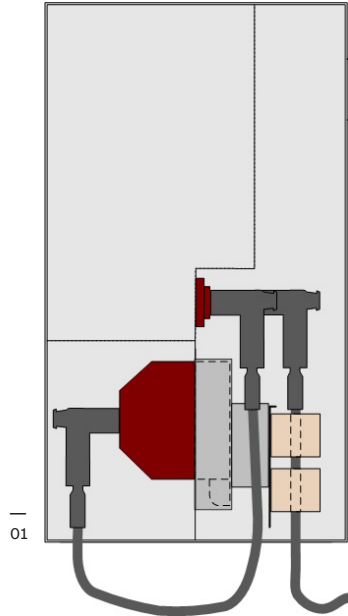
- 3 transformateurs de tension monophasés ELEQ UGECAL
- Agencement avec le module sur le côté gauche ou sur le côté droit (à indiquer)
- 3 traversées pour l'interface C (série 400 boulonnée) pour le raccordement des câbles sur le côté gauche ou droit
- Capot fixé en permanence pour empêcher l'accès aux parties sous tension

Fonctions en option

- 1 transformateur de tension phase-phase Artech VEG-24 qui résiste à tout contact (uniquement disponible pour 24 kV)
- Système d'indication de la tension (VDS ou VPIS)

7.16 Module mesure intégré

—
01 Comptage électrique relié sur le côté Tension de mesure sur l'entrée de câble sur le côté. Cette solution n'est pas résistante aux arcs électriques. Installation impossible sur la réhausse.



Caractéristiques

- Configurations du Ring Main Unit comme, par exemple, CCVm avec disjoncteur et CCFm avec fusibles.
- La solution est disponible pour des unités à 3 ou à 4 voies pour 12 ou 24 kV.
- La mesure doit être prise depuis le côté droit.
- Pas besoin d'un module mesure distinct pour les applications avec boîtiers principaux circulaires avec un dispositif d'alimentation d'entrée / de sortie.

Transformateurs de courant et de tension intégrés utilisés pour le tarif de mesure.

- CTs Classe 0.2S
- TT de classe 0,2 (protection contre les contacts)

Avantages pour le client

- Encombrement réduit avec une solution commune de cuve de gaz SF6
- Suppresseurs d'arc dans les panneaux de l'interrupteur à câble pour une meilleure protection personnelle
- Manomètre avec indication visuelle du suppresseur d'arc
- Solution assemblée en usine avec TT et TC intégrés pour une installation plus rapide sur site
- Compact
- Réduction des coûts avec un encombrement moindre
- Conception standard avec délai court
- Solution testée et résistante aux arcs électriques

8 Transformateurs de courant

Transformateurs de courant toroïdaux

Les transformateurs toroïdaux sont isolés grâce à une résine époxy ou parce qu'ils sont placés dans un boîtier en plastique. Ils sont utilisés pour les dispositifs de mesure de puissance ou les relais de protection.

Ces transformateurs peuvent être de type fermé ou il peut s'agir de transformateurs-pinces. Ils peuvent tous les deux être utilisés pour mesurer le courant par phase et pour détecter le courant de défaut à la terre. Ils sont conformes à la norme CEI 61869-1.

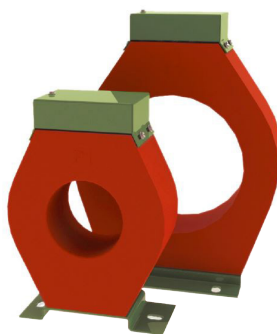
KOKM 072 xA 10 – Ces transformateurs de courant toroïdaux intérieurs alimentent des dispositifs de mesure et de protection avec une tension nominale maximale de 0,72 kV et une fréquence nominale de 50 ou 60 Hz.

Ces transformateurs peuvent être montés à l'intérieur du tableau du RMU. Les circuits secondaires peuvent être montés à l'aide de fils de cuivre avec une section transversale jusqu'à 4 mm² (fil) ou jusqu'à 6 mm² (conducteur solide). Les TC avec un courant secondaire de 0,075 A sont spécialement conçus et s'appliquent aux relais autoalimentés.

KOLA et KOLMA sont utilisés pour mesurer le courant résiduel (I₀).



KOKM 072



KOLMA



KOLA

Transformateur tore de courant et défaut terre

TC conventionnel pour relais protection	Type de transformateur de courant à noyau toroïdal	Ratio – charge
Type de transformateur : classe 10P10	KOKM 072 ou SVA 100-100-45	50-100-200/1 A 1,03/05/06 VA
Type de transformateur : classe 5P10	KOKM 072 ou SVA 100-100-45	150/1 A 4 VA
Type de transformateur : classe 5P10	KOKM 072 ou SVA 100-100-45	100-200/1 A 4 – 7 VA
Type de transformateur : classe 5P10	KOKM 072 ou SVA 100-100-45	300-600/1 A 4 - 7 VA
Type de transformateur : classe 5P10	KOKM 072 ou SVA 100-100-45	400-600/1 A 4 - 7 VA
Transformateur défaut terre		
Transformateur défaut terre, classe 10P10, charge 0,5 – 15 VA qui dépend du ratio choisi	KOLMA 06A1 (90 mm)	Multiprise secondaire : 50-150/1 A ou 50-750/5 A
Transformateur défaut terre, classe 10P10, charge 0,5 – 15 VA qui dépend du ratio choisi	KOLMA 06A1 (180 mm)	Multiprise secondaire : 50-150/1 A ou 50-750/5
Transformateur défaut terre, 0,5 – 20 VA	KOLA 100 mm à anneau	50-1 600 A
Transformateur défaut terre, 0,5 – 20 VA	KOLA 180 mm à anneau	50-1 800 A
Transformateur défaut terre, 0,5 – 5 VA	KOLA 397 x 300 mm rectangulaire	50-1 250 A

Pour en savoir davantage sur les transformateurs de courant pour les relais autoalimentés, voir le chapitre 24 intitulé « Relais »

9 Transformateurs de mesure

Transformateurs de courant aux normes DIN

Les transformateurs de courant DIN sont isolés avec une résine et sont utilisés pour les dispositifs de mesure de puissance et les dispositifs de protection. Ces transformateurs peuvent disposer d'un noyau enroulé avec un ou plusieurs noyaux et ont des classes de performances et de précision qui sont conformes aux exigences d'installation. Ils sont conformes à la norme CEI 61869-2. De manière générale, leurs dimensions sont conformes à la norme DIN 42600 à profil étroit.

Les transformateurs de courant peuvent également être fournis avec un socle capacitif pour permettre le raccordement avec les dispositifs de signalisation de tension. La gamme ABB de transformateurs de courant est appelée TPU.

TPU 4x.xx jusqu'à 12 kV
TPU 5x.xx jusqu'à 17,5 kV
TPU 6x.xx jusqu'à 24 kV



Transformateurs de tension

Les transformateurs de tension sont isolés avec une résine époxy et sont utilisés pour les dispositifs de mesure de puissance et les dispositifs de protection. Ils sont disponibles pour les montages fixes ou pour une plaque enfichable pour les panneaux avec disjoncteurs débrochables. Dans ce cas-ci, les transformateurs peuvent être équipés d'un fusible de protection à moyenne tension. Ils sont conformes à la norme CEI 61869-3. Leurs dimensions sont conformes à la norme DIN 42600 à profil étroit. Ces transformateurs peuvent avoir un ou deux pôles et ont des classes de performance et de précision qui sont conformes aux exigences fonctionnelles des instruments auxquels ils sont connectés. La gamme ABB de transformateurs de tension est appelée TJC, TDC, TJP.

TJC 4x.xx jusqu'à 12 kV
TJC 5x.xx jusqu'à 17,5 kV
TJC 6x.xx jusqu'à 24 kV



10 Capteur combiné

Variantes de capteur

Deux versions sont disponibles : l'une de ces versions permet de mesurer et d'indiquer la tension, tandis que l'autre permet également, en plus de ces mêmes fonctionnalités, de mesurer le courant (KEVCY 24 RE1).

Linéarité

En raison de l'absence de noyau ferromagnétique, le capteur dispose d'une réponse linéaire pour une très large gamme de courant primaire, dépassant de loin la gamme type des TC.

Capteur de courant

La mesure du courant pour les capteurs KEVCY 24 RE1 se base sur le principe de l'enroulement de Rogowski. La bobine Rogowski est une bobine toroïdale sans noyau de fer placée autour du conducteur primaire de la même façon qu'un enroulement secondaire est placé autour d'un transformateur de courant.

Capteur de tension

La mesure de la tension pour les capteurs KEVCY 24 RE1 se base sur le principe du diviseur capacitif.

Application du capteur

Les capteurs KEVCY 24 RE1 sont compacts et sont des capteurs très petits de type traversée qui sont conçus pour être utilisés avec un tableau blindé SafeRing et SafePlus au gaz SF6. Le cône externe du capteur est conçu conformément à la norme EN 50181 de l'interface C (série 400, 630 A, boulon M16) et permet, pas conséquent, de connecter toutes les fiches de câble compatibles.

Câbles secondaires

Le capteur dispose de deux câbles :

- un câble pour raccorder une électrode à un connecteur BNC ;
- un câble de signal de courant et de tension avec un connecteur RJ-45 pour le raccorder à l'IED.

Le connecteur de câbles pour le raccordement à l'IED est de type RJ-45. Les classes de précision du capteur sont vérifiées pour le connecteur RJ-45 c'est-à-dire en prenant compte de son câble secondaire. Ce câble est conçu pour être directement connecté à l'IED et, par conséquent, aucun calcul de charge ou aucun câblage secondaire n'est nécessaire. Par conséquent, la précision de chaque capteur est testée lorsque celui-ci dispose de son propre câble et de son propre connecteur. La longueur standard du câble pour un raccordement à l'IED est de 2,2 mètres. La longueur standard du câble pour un raccordement avec une électrode de couplage est de 0,45 mètre.



Caractéristiques techniques générales

Courant primaire nominal de l'application	jusqu'à 630 A
Tension primaire nominale de l'application	jusqu'à 24 kV
Tension maximale pour l'équipement, U_m	24 kV
Tension de tenue à fréquence industrielle nominale	50 kV
Tension de tenue aux chocs de foudre nominale	125 kV

Données techniques, capteur de tension

Données techniques, capteur de tension	Valeur
Tension primaire nominale, U_{pr}	$22/\sqrt{3}$ kV
Tension normale primaire maximale, U_{primax}	$22/\sqrt{3}$ kV
Fréquence nominale, f_n	50/60 Hz
Classe de précision de la tension	0,5/3 P
Charge nominale, R_{br}	10 MOhm
Ratio de transformation nominal, K_n	10 000 : Couplage BSP 1
Facteur de tension nominale, K_u	1,9/8 h

Données techniques, capteur de courant

Courant primaire nominal, I_{pr}	80 A
Ratio de transformation nominal, K_{ra}	80 A / 150 mV à 50 Hz 8 A / 180 mV à 60 Hz
Sortie secondaire nominale, U_{sr}	3 mV/Hz c.-à-d. 150 mV à 50 Hz ou 180 mV à 60 Hz
Courant thermique continu nominal, I_{cth}	630 A
Courant thermique nominal de courte durée, I_{ctd}	25 kA / 3 s
Courant dynamique nominal, I_{dyn}	63 kA
Fréquence nominale, f_r	50/60 Hz
Facteur de courant primaire étendu nominal, K_{pcr}	7,875
Classe de précision du courant	0,5/5P100
Facteur limite de précision, K_{alf}	100
Charge nominale, R_{br}	10 MOhm

Câbles

Capteur de courant et de tension :	
Longueur	2,2 m
Connecteur	RJ-45 (CAT 6)
Électrode de couplage :	
Longueur	0,45 m
Connecteur	BNC

11 Capteur

Capteur de courant intérieur KECA 80 C85

Les transformateurs de matériel électronique (capteurs) sont une façon alternative de mesurer le courant nécessaire pour protéger et surveiller le système électrique de moyenne tension. En fonction de leurs principes alternatifs, les capteurs ont été présentés comme les successeurs des transformateurs de mesure conventionnels afin d'en réduire considérablement la taille, d'améliorer la sécurité et de permettre une meilleure normalisation standard ainsi qu'une vaste gamme de fonctionnalités. Ces principes bien connus ne pourront être pleinement utilisés qu'en association avec des relais électroniques polyvalents.

Caractéristiques du capteur

Les capteurs KECA 80 C85 sont capables d'atteindre une classe de mesure de 0,5 pour une mesure en continu à partir de 5 % du courant primaire nominal (I_{pr}) jusqu'au courant thermique continu nominal (I_{cth}). La norme courante est de 120 % de I_{pr} pour les TC conventionnels.

Pour la mesure de courant dynamique (à des fins de protection), les capteurs ABB KECA 80 C85 répondent aux exigences de la classe de protection 5P, et ce, jusqu'à ce qu'une valeur impressionnante atteigne le courant thermique nominal à courte durée en I_{th} . Cela permet de désigner la classe de précision correspondante comme 5P630 qui offre d'excellentes mesures linéaires et d'excellentes mesures précises.

Utilisations du capteur

Les capteurs KECA 80 C85 sont destinés à être utilisés pour la mesure du courant avec un tableau à basse tension ou moyenne tension. Pour un tableau de moyenne tension, le capteur de courant doit être installé sur un isolateur de douille, un câble isolé, des connecteurs de câbles isolés et blindés ou tout autre type de conducteur isolé. Le capteur de courant est doté d'un système de serrage qui permet une installation simple et rapide et qui, par conséquent, fait du capteur un bon candidat à des fins de modernisation.

Câbles secondaires

Le capteur est équipé d'un câble pour permettre le raccordement à l'IED. Le connecteur de câbles est de type RJ-45. Les classes de précision du capteur sont vérifiées pour le connecteur RJ-45 c'est-à-dire en prenant compte de son câble secondaire. Ces câbles sont conçus pour être directement connectés à l'IED et, par conséquent, aucun calcul de charge ou aucun câblage secondaire n'est nécessaire. Par conséquent, la précision de chaque capteur est testée lorsque celui-ci dispose de son propre câble et de son propre connecteur.



Paramètres de l'application

Courant primaire nominal de l'application	jusqu'à 2 500 A
---	-----------------

Paramètres des capteurs

Tension maximale pour l'équipement, U_m	0,72 kV
Tension de tenue à fréquence industrielle nominale	3 kV
Courant primaire nominal, I_{pr}	80 A
Courant thermique continu nominal, I_{cth}	2500 A
Ratio de transformation nominal, K_{ra}	80 A 150 mV à 50 Hz 180 mV à 60 Hz
Courant thermique nominal de courte durée, I_{th}	50 kA / 3 s
Courant dynamique nominal, I_{dyn}	125 kA
Fréquence nominale, f_r	50/60 Hz
Facteur de courant primaire étendu nominal, K_{pcr}	31,25
Facteur limite de précision, K_{alf}	630
Classe de précision	0,5/5P630
Charge nominale, R_{br}	10 MOhm
Longueur du câble	2,2 ; 3,4 ; 3,6 m
Connecteur	RJ-45 (CAT 6)
Poids	0,25 kg

La conception du capteur est optimisée pour qu'il soit facilement assemblé sur les connecteurs de câble blindés et utilisés avec des traversées conçues conformément à la norme EN 50181 sur l'interface C.

Facteurs de correction

L'amplitude et l'erreur de phase d'un capteur de courant sont, en pratique, constantes et indépendantes du courant primaire. En raison de ce fait, ce sont des propriétés inhérentes et constantes à chaque capteur et ces deux éléments ne sont pas considérés comme une erreur imprévisible et influencée. Par conséquent, ces éléments peuvent être facilement corrigés dans l'IED en utilisant des facteurs de correction appropriés tels qu'ils sont indiqués pour chaque capteur.

KECA 80 D85 Capteur de courant intérieur (noyau fendu)

Les transformateurs de matériel électronique (capteurs) sont une façon alternative de mesurer le courant nécessaire pour protéger et surveiller le système électrique de moyenne tension. En fonction de leurs principes alternatifs, les capteurs ont été présentés comme les successeurs des transformateurs de mesure conventionnels afin d'en réduire considérablement la taille, d'améliorer la sécurité et de permettre une meilleure normalisation standard ainsi qu'une vaste gamme de fonctionnalités. Ces principes bien connus ne pourront être pleinement utilisés qu'en association avec des relais électroniques polyvalents.

Caractéristiques du capteur

Les capteurs KECA 80 C85 sont capables d'atteindre une classe de mesure de 0,5 pour une mesure en continu à partir de 5 % du courant primaire nominal (I_{pr}) jusqu'au courant thermique continu nominal (I_{cth}). La norme courante est de 120 % de I_{pr} pour les TC conventionnels.

Pour la mesure de courant dynamique (à des fins de protection), les capteurs ABB KECA 80 C85 répondent aux exigences de la classe de protection 5P, et ce, jusqu'à ce qu'une valeur impressionnante atteigne le courant thermique nominal à courte durée en I_{th} . Cela permet de désigner la classe de précision correspondante comme 5P630 qui offre d'excellentes mesures linéaires et d'excellentes mesures précises.

Utilisations du capteur

Les capteurs KECA 80 D85 sont destinés à être utilisés pour la mesure du courant avec un tableau isolé à l'air et au gaz de moyenne tension. Le capteur de courant est de type transformateur-pinces et est doté d'un système de serrage qui permet une installation simple et rapide et qui, par conséquent, fait du capteur un bon candidat à des fins de modernisation. Le capteur de courant doit être installé sur un isolateur de douille, un câble isolé, des connecteurs de câbles isolés et blindés ou tout autre type de conducteur isolé.

Câbles secondaires

Le capteur est équipé d'un câble pour permettre le raccordement à l'IED. Le connecteur de câbles est de type RJ-45. Les classes de précision du capteur sont vérifiées pour le connecteur RJ-45 c'est-à-dire en prenant compte de son câble secondaire. Ces câbles sont conçus pour être directement connectés à l'IED et, par conséquent, aucun calcul de charge ou aucun câblage secondaire n'est nécessaire. Par conséquent,



Paramètres de l'application

Tension maximale pour l'équipement, U_m	0,72 kV
Tension de tenue à fréquence industrielle nominale	3 kV
Courant primaire nominal, I_{pr}	80 A
Courant thermique continu nominal, I_{cth}	4000 A
Ratio de transformation nominal, K_{ra}	80 A 150 mV à 50 Hz 180 mV à 60 Hz
Courant thermique nominal de courte durée, I_{th}	50 kA / 3 s
Courant dynamique nominal, I_{dyn}	125 kA
Fréquence nominale, f_r	50/60 Hz
Facteur de courant primaire étendu nominal, K_{pcr}	50
Facteur limite de précision, K_{alf}	630
Classe de précision	0,5/5P630
Charge nominale, R_{br}	10 MOhm
Longueur du câble	5 m
Connecteur	RJ-45 (CAT 6)
Poids	0,25 kg

la précision de chaque capteur est testée lorsque celui-ci dispose de son propre câble et de son propre connecteur.

Facteurs de correction

L'amplitude et l'erreur de phase d'un capteur de courant sont, en pratique, constantes et indépendantes du courant primaire. En raison de ce fait, ce sont des propriétés inhérentes et constantes à chaque capteur et ces deux éléments ne sont pas considérés comme une erreur imprévisible et influencée. Par conséquent, ces éléments peuvent être facilement corrigés dans l'IED en utilisant des facteurs de correction appropriés tels qu'ils sont indiqués pour chaque capteur.

KEVA 24 C Capteur de tension intérieur

KEVA 24 les capteurs de tension sont conçus pour être utilisés dans des mesures de poste blindé de moyenne tension à isolation gazeuse. Les capteurs de tension sont conçus pour remplacer facilement les bouchons isolants utilisés à l'origine dans les connecteurs de câbles en T. En raison de leur taille réduite et de leur conception optimisée, les capteurs peuvent être utilisés pour moderniser ainsi que dans les nouvelles installations.

Facteurs de correction

L'amplitude et l'erreur de phase d'un capteur de tension sont, en pratique, constantes et indépendantes de la tension primaire. En raison de ce fait, ce sont des propriétés inhérentes et constantes à chaque capteur et ces deux éléments ne sont pas considérés comme une erreur imprévisible et influencée. Par conséquent, ces éléments peuvent être facilement corrigés dans l'IED en utilisant des facteurs de correction appropriés tels qu'ils sont indiqués pour chaque capteur.

Les valeurs des facteurs de correction pour l'amplitude et les erreurs de phase d'un capteur de tension sont mentionnées sur le marquage du capteur (pour plus d'informations, veuillez consulter les Instructions d'installation, d'utilisation et d'entretien) et devraient être chargées sans aucune modification dans l'IED avant que les capteurs ne soient mis en fonctionnement (veuillez vérifier la correction disponible dans le manuel IED). Pour atteindre les classes de précision demandées, il est recommandé d'utiliser les deux facteurs de correction (Cfs) : le facteur de correction d'amplitude (aU) et le facteur de correction de l'erreur de phase (pU) ou un capteur de tension.

Paramètres de l'application

Tension primaire nominale de l'application jusqu'à 24 kV

Paramètres des capteurs

Tension primaire nominale, U_{pn}	22/ $\sqrt{3}$
Tension maximale pour l'équipement, U_m	24 kV
Tension de tenue à fréquence industrielle nominale	50 kV
Tension de tenue aux chocs de foudre nominale	125 kV
Courant thermique continu nominal, I_{cth}	2500 A
Ratio de transformation nominal, K_{ra} pour les mesures de tension	10 000 : Couplage BSP 1
Classe de précision de la tension	0,5/3 P
Longueur du câble	2,2 m



Variantes de capteurs et utilisation dans les connecteurs de câbles en T

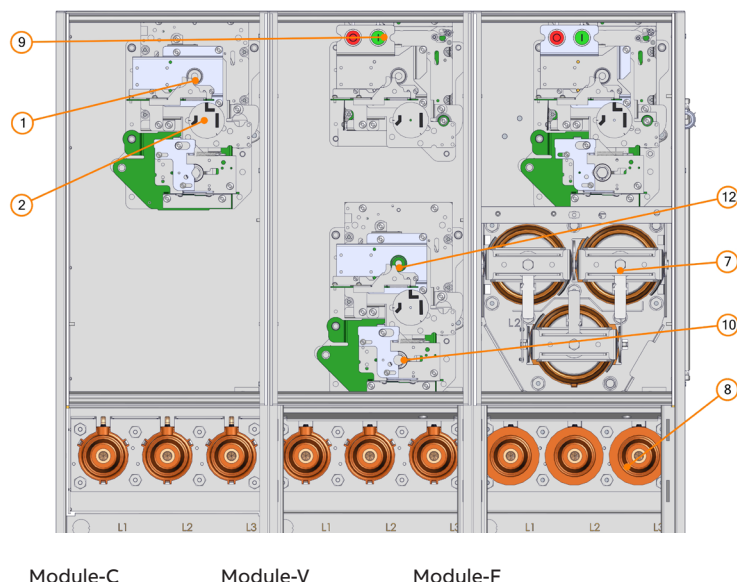
Type de capteur désignation	Connecteurs de câble en T		
	Fabricant	Type	Interface
KEVA 24 C10	Nexans-Euromold	400 TB/G	M16
		440 TB/G	
		K400 TB/G	
		K440 TB/G	
KEVA 24 C21	Kabeldon	400PB-XSA	M16
		CSE-A 12630	
		CSEP-A 12630	
		CSE-A 24630	
		CSEP-A 24630	
KEVA 24 C22	NKT	SOC 630 - 1/2	M12
		CB 12-630	
		CC 12-630	
		CB 24-630	
		CC 24-630	
KEVA 24 C23	Raychem	RSTI L56xx	M16
		RSTI-CC L56xx	
	Raychem	RSTI 58xx/39xx	
		RSTI CC 58xx/39xx	
		RSTI LCxx/LAxx (ancien)	
NKT	CB 12-630	M16	
	CC 12-630		
	CB 24-630		
		CC 24-630	

12 Mécanismes

—
01 mécanismes
vus de face.
Cuve SF6 avec
mécanisme de
manœuvres

Description	Id
LBS	Couplage BSP 1
Indicateur de position	2
Portes fusibles	3
Traversées câble	4
Appuyez sur les boutons pour faire fonctionner les interrupteurs	5
ES	6
Sectionneur	7

Description	BOM ID
LBS	1
Position indicator	2
Fuse holders	7
Cable bushings	8
Push buttons for operating of switches	9
ES	10
Disconnecter	12



—
01

Module-C

Module-V

Module-F

Tous les mécanismes de manœuvres sont situés en dehors de la cuve SF6, derrière les capots avant avec un degré de protection de IP2X.

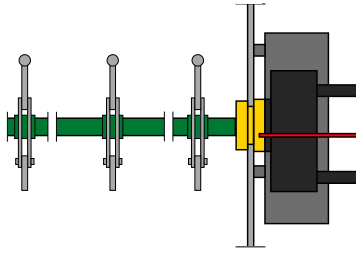
Cela permet d'accéder facilement à tous les mécanismes de manœuvre si la modernisation ou la maintenance devait être requise. La vitesse de fonctionnement de ces mécanismes est indépendante de l'opérateur.

Pour empêcher l'accès au compartiment de câble avant que le sectionneur de terre ne soit fermé, tous les mécanismes peuvent être fournis avec des interverrous en option, ce qui rend impossible l'enlèvement du capot du compartiment de câble quand le sectionneur de terre est en marche. Il sera également impossible de mettre l'interrupteur de ligne / du sectionneur en marche avant que le capot du compartiment de câble soit monté correctement.

Chaque mécanisme est équipé d'un dispositif de verrouillage. En ajoutant un cadenas à ce dispositif, il sera impossible d'accéder au lancement du mécanisme. Ce dispositif a trois trous ; le diamètre des verrous appropriés est de 4 à 8 mm.

Tous les mécanismes de manœuvre sont équipés d'indicateurs de position pour tous les interrupteurs. Afin d'obtenir des indications correctes, les indicateurs sont directement connectés aux arbres d'entraînement des interrupteurs à l'intérieur de la cuve SF6. Veuillez voir les arbres colorés en vert sur la page suivante.

la poignée de manœuvre a un système anti-retour qui empêche une manœuvre immédiate de l'interrupteur.



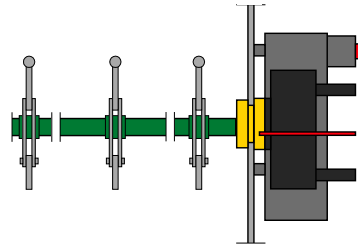
Mécanisme-C

Module d'interrupteur à câble et sélectionneur de jeu de barres avec interrupteur de ligne

Le mécanisme (3PKE) a deux arbres d'entraînement : le supérieur pour l'interrupteur de ligne, et l'inférieur pour le sectionneur de terre.

Les deux arbres fonctionnent sur un unique ressort et utilisent un arbre commun qui est directement connecté à l'interrupteur à trois positions (CFE-C) à l'intérieur de la cuve SF6. Lorsque les deux interrupteurs de ligne et le sectionneur de terre sont en marche, l'interrupteur répond aux spécifications du sectionneur.

En raison d'un interverrou mécanique entre l'arbre d'entraînement supérieur et inférieur, il est impossible de faire fonctionner l'interrupteur de ligne quand le sectionneur de terre est fermé ou de faire fonctionner le sectionneur de terre quand l'interrupteur de ligne est fermé.



Mécanisme-F

Module à interrupteur-fusible

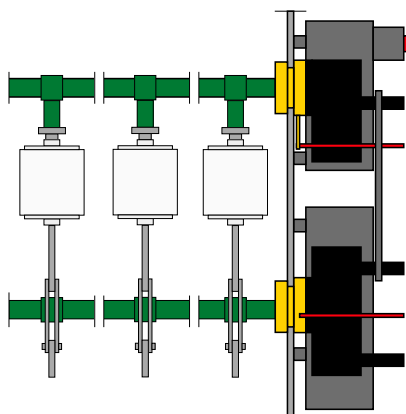
Le mécanisme (3PAE) a deux arbres d'entraînement : le supérieur pour l'interrupteur de ligne, et l'inférieur pour le sectionneur de terre.

L'arbre supérieur utilise deux ressorts : un pour fermer et un pour ouvrir. Les deux ressorts sont chargés en un fonctionnement. Au moyen de boutons mécaniques, il est possible de fermer et ouvrir l'interrupteur de ligne.

Le ressort d'ouverture est toujours chargé quand l'interrupteur de ligne est fermé, et sera prêt à immédiatement ouvrir l'interrupteur de ligne si l'un des fusibles HV fond. Le(s) fusible(s) fondu(s) doit/doivent être remplacé(s) avant que l'opérateur ne soit capable de refermer l'interrupteur de ligne. Selon le IEC 60282-1, les trois fusibles devraient être remplacés, même s'il n'y en a qu'un ou deux qui ont fonctionné.

L'arbre inférieur utilise un seul ressort. Les deux arbres de fonctionnement et utilisent un arbre commun qui est directement connecté aux trois interrupteurs de position (CFE-F) à l'intérieur de la cuve SF6. En raison d'un interverrou mécanique entre l'arbre d'entraînement supérieur et inférieur, il est impossible de faire fonctionner l'interrupteur de ligne quand le sectionneur de terre est fermé ou de faire fonctionner le sectionneur de terre quand l'interrupteur de ligne est fermé.

Il sera également impossible d'accéder au compartiment de fusible avant de fermer le sectionneur de terre.



Mécanisme-V

Disjoncteur sous vide et sectionneur de jeu de barres avec disjoncteur

Ces deux modules ont deux mécanismes : le supérieur (2PA) avec un arbre d'entraînement est pour le disjoncteur et l'inférieur (3PKE) avec deux arbres d'entraînement est pour le sectionneur et le sectionneur de terre.

Le mécanisme supérieur utilise deux ressorts de fonctionnement : un pour fermer et un pour ouvrir. Les deux ressorts sont chargés en un fonctionnement. Au moyen de boutons mécaniques, il est possible de fermer et ouvrir le disjoncteur.

Le ressort d'ouverture est toujours chargé quand le disjoncteur est en position fermée et sera prêt à être immédiatement ouvert si le relais de protection donne un signal de déclenchement.

Cependant, une refermeture rapide est impossible. Si le mécanisme est équipé d'une motorisation, une refermeture prendra environ 10 secondes. Le mécanisme inférieur est de type 3PKE et est identique à celui décrit ci-dessus pour les modules d'interrupteurs de câble.

Il y a un interverrou mécanique entre ces deux mécanismes qui empêche le fonctionnement du sectionneur et du sectionneur de terre quand le disjoncteur est en position fermée. Quand le sectionneur de terre est en position fermée, il sera impossible d'utiliser le sectionneur, mais le disjoncteur peut être fermé à des fins de tests.

Disjoncteur sous vide supérieur V25/V20

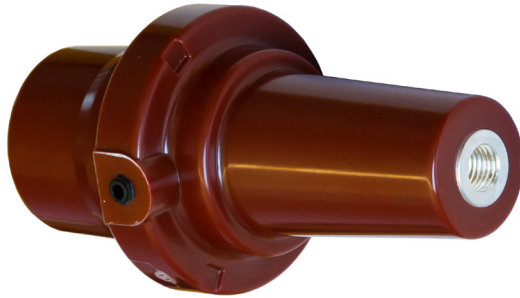
Ce module contient deux mécanismes : le supérieur (EL2/EL2S) est pour le disjoncteur et l'inférieur (3PKE) avec deux arbres d'entraînement est pour le sectionneur et le sectionneur de terre. Le disjoncteur sous vide a la possibilité de s'autorefermer rapidement.

Au moyen de boutons mécaniques, il est possible de fermer et ouvrir le disjoncteur. Le ressort d'ouverture est toujours chargé quand le disjoncteur est en position fermée et sera prêt à être immédiatement ouvert si le relais de protection donne un signal de déclenchement. Si le mécanisme est rechargé après la fermeture, il est possible d'effectuer des manœuvres d'ouverture et de fermeture.

Le mécanisme inférieur est de type 3PKE et est identique à celui décrit ci-dessus pour les modules d'interrupteurs de câble.

Il y a un interverrou mécanique entre ces deux mécanismes qui empêche le fonctionnement du sectionneur et du sectionneur de terre quand le disjoncteur est en position fermée. Quand le sectionneur de terre est en position fermée, il sera impossible d'utiliser le sectionneur, mais le disjoncteur peut être fermé à des fins de tests.

13 Traversées câble



La connexion des câbles-HV est effectuée par des traversées câble. Les passe-câbles sont faits de résine epoxy moulée avec des conducteurs intégrés. De plus, un écran intégré contrôle le champ électrique et il est aussi utilisé comme condensateur principal approvisionnant les systèmes d'indication de tension.

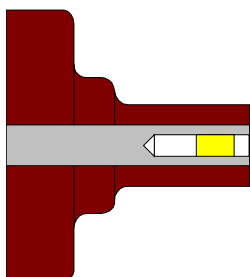
Les sites de production à jour et les robots et les équipements de test de haut niveau garantissent la qualité élevée requise pour chaque dispositif.

Un très grand nombre d'unités ont été installées mondialement dans les réseaux d'alimentation, les centrales électriques et les complexes industriels.

Utilisés conjointement avec des connecteurs blindés, ces passe-câbles présentent une solution idéale pour les zones présentant des problèmes d'humidité et de condensation. Les passe-câbles sont conçus conformément au CENELEC EN 50181, EDF HN 52-S-61 et IEC 60137.

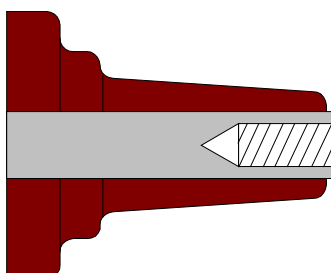
Il y a 3 types différents de traversées câble disponibles :

- Interface A (200 séries avec contact enfichable, $I_n=200A$)
- Interface C (400 séries avec contact vissé M16, $I_n=630A$)
- Interface C (400 séries avec contact vissé M16) et tension intégrée et capteurs de courant ($I_n=630A$)



Les traversées câble suivantes sont disponibles en série :

- Interface A avec fiche
- 200 séries, $I_n = 200\text{ A}$
- Série de modules F et V ($I_n = 200\text{ A}$)
- Les zones jaunes indiquent les ressorts de contacts recouverts d'argent.
- Section transversale de câble : Voir les tableaux 16.1.1 et 16.2.1



- Interface C avec filetages métriques M16 x 2
- C1, $I_n = 630\text{ AC2}$, $I_n = 1250\text{ A}$
- Série sur les modules C, V ($I_n = 630\text{ A}$), D et De, et pour l'extension
- Section transversale de câble : Voir les tableaux 16.1.2 et 16.2.2.

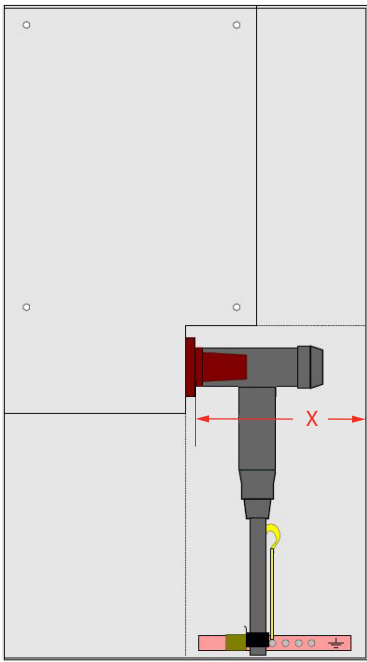
Les interfaces de traversées câble B et D sont également disponibles sur demande.

Les instructions d'installation du fabricant de l'extrémité de câbles doivent être suivies. Soyez sûr de lubrifier les traversées avec soin, au moyen du silicone fourni.

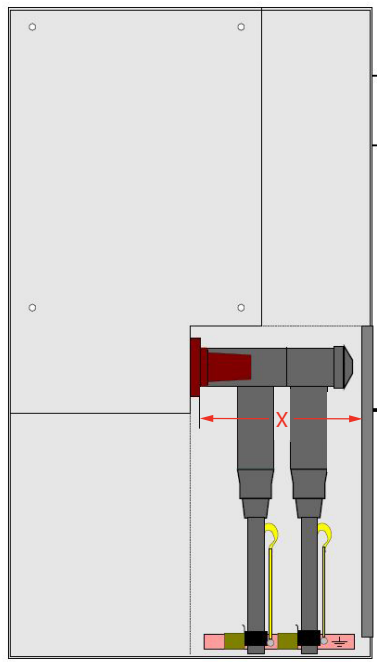
Quand des câbles ne sont pas connectés, le sectionneur de terre doit être verrouillé en position fermée ou les traversées doivent être dotées de connecteurs femelles à extrémité avant la mise sous tension de l'unité.

14 Extrémité de câbles

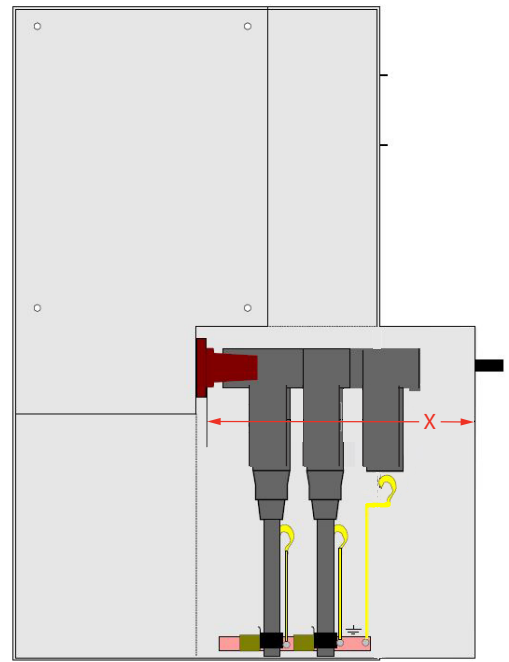
Toutes les traversées sont situées dans la même hauteur à partir du sol et sont protégées par le capot de protection du compartiment de câbles. Les trois schémas ci-dessous montrent les arrangements typiques des connecteurs de câbles pour les câbles simples et doubles.



Capot de câbles standard avec simple câble



Capot résistant aux arcs électriques avec double câble



Capot de câble étendu avec double câble et limiteur de surtension

La table ci-dessous montre une nette distance de X en millimètres depuis le passe-câble vers la partie interne du capot du compartiment de câble.

Type de compartiment de câble	Interface A (200 séries plug-in)	Interface C (400 séries raccordées)
Capot de câble standard	400	360
Avec fenêtre	392	353
Capot résistant aux arcs électriques avec/sans fenêtre	377	337
Capot de câble étendu	595	555

Les fabricants d'extrémités de câbles suivants sont recommandés :

- 3M
- Euromold / Elastimold
- Kabeldon
- Câbles NKT
- Prysmian
- Südkabel
- Tyco Electronics



CSE-A 12250
CSE-A 24250



CSE-A 12400
CSE-A 24400



CSE-A 12630
CSE-A 24630

Connecteurs de câbles séparables blindés

CSE-A 12-24 kV, 250 A, 400 A, 630 A

Champ d'application

Connecteurs préintégré, blindés, séparables pour les câbles à noyau 1 ou 3 isolés avec des conducteurs en aluminium ou en cuivre pour 12-42 kV. Peuvent être installés à l'intérieur et à l'extérieur.

Convient aux passe-câbles standards de type cône extérieur conformément à EN 50181.

Connecteurs avec courant nominal :

- 250 A : interface de type A avec plug-in de 7,9 mm de diamètre
- 630 A : interface de type C avec boulon M16

Standard

Répond aux exigences de :

- CENELEC, HD 629,1 S2

Concept de mesure

CSE-A est préformé et fabriqué dans du caoutchouc avec trois couches ; une couche interne de conducteur, une couche d'isolation et une couche externe de conducteur, qui sont vulcanisées ensemble pour obtenir la meilleure interface possible entre les couches.

Les connecteurs de câble incluent un point de test capacitif avec une protection et un câble de terre intégré.

Livré en un kit de 3 phases, complétés par des cosses de câble, des connexions de boulons et des adaptateurs de gradation, conçus pour garantir une installation fiable.

Remarque :

Pour les câbles conducteurs 3 avec câbles renforcés de cuivre, un kit de séparation blindé doit être utilisé.

Désignation	XLPE/EPR Ø mm2	Section transversale du conducteur en mm2	Courant assigné	Type de traversée	Poids en kg/ unité
Connecteur de câble coudé avec point de test capacitif, 12 kV					
CSE-A 12250-01	10 - 12	10 - 16	250 A	Interface de type A avec plug-in de 7,9 mm de diamètre	2,2
CSE-A 12250-02	13 - 22	25 - 95	250 A	Interface de type A avec plug-in de 7,9 mm de diamètre	2,2
CSE-A 12400-01	13 - 20	25 - 70	400 A	Interface de type B avec plug-in de 14 mm de diamètre	6,1
CSE-A 12400-02	18,5-30,5	95 - 300	400 A	Interface de type B avec plug-in de 14 mm de diamètre	6,6
CSE-A 12630-01	13 - 20	25 - 70	630 A	Interface de type C avec boulon M16	5,1
CSE-A 12630-02	18,5-30,5	95 - 300	630 A	Interface de type C avec boulon M16	5,5
CSE-A 12630-03	30,5 - 45,0	400 - 630	630 A	Interface de type C avec boulon M16	7,7
Connecteur de câble coudé avec point de test capacitif, 24 kV					
CSE-A 24250-01	13 - 22	10 - 16	250 A	Interface de type A avec plug-in de 7,9 mm de diamètre	2,2
CSE-A 24250-02	17,0 - 25,5	25 - 95	250 A	Interface de type A avec plug-in de 7,9 mm de diamètre	2,2
CSE-A 24400-01	17 - 24	25 - 70	400 A	Interface de type B avec plug-in de 14 mm de diamètre	6,1
CSE-A 24400-02	22,5 - 35,0	95 - 300	400 A	Interface de type B avec plug-in de 14 mm de diamètre	6,6
CSE-A 24630-01	17 - 24	25 - 70	630 A	Interface de type C avec boulon M16	5,1
CSE-A 24630-02	22,5 - 35,0	95 - 300	630 A	Interface de type C avec boulon M16	5,5
CSE-A 24630-03	30,5 - 45,0	400 - 630	630 A	Interface de type C avec boulon M16	7,7

14.1 Extrémité de câbles 12 kV

Table 14.1.1

12 kV : Interface A de connecteurs séparables avec une mise à la terre du blindage, I_c = 250 A			
Fabricant	Désignation	Conducteur [mm²]	XLPE / EPR Ø [mm]
3M	93-EE 605-2/-95	25-95	12,2-25,0
3M	92-EE 615-2/-120	120	19,8-22,8
3M	92-EE 615-2/-150	150	21,3-24,3
Kabeldon	CSE-A 12250-01	10-16	10,0-12,0
Kabeldon	CSE-A 12250-02	25-95	13,0-22,0
Euromold	158LR/G	16-70	12,6-18,7
Euromold	158LR	70-95	18,4-26,4
Câbles NKT	EASW 10/250	25-95	12,7-19,2
Câbles NKT	CE 12-250	95-120	16,9-25,0
Prysmian	FMCE-250	16-95	10,0-21,3
Südkabel	SEW 12	25-150	12,2-25,0
Tyco Electronics	RSES	16-120	13,5-33,5

Pour les courants de court-circuit dynamiques et thermaux, veuillez comparer les valeurs attendues sur votre réseau avec les valeurs nominales du connecteur depuis les différents fournisseurs

Table 14.1.2

12 kV : Interface C de connecteurs séparables, I _r = 630 A							Compartiment de câble avec										
Fabricant	Désignation	Conducteur [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Mise à la terre du blindage Oui / Non	Équipement complémentaire pour les arrangements de câbles doubles	Limiteur de surtension avec	Câble simple + limiteur de surtension				Câble double						
							Standard Distance A = 360 mm	Avec fenêtre Distance A = 353 mm	Tenue d'arc Distance A = 337 mm	Profond Distance A = 555 mm	Standard Distance A = 360 mm	Avec fenêtre Distance A = 353 mm	Tenue d'arc Distance A = 337 mm	Profond Distance A = 555 mm			
3M	93-EE 705-6/-95	50-95	15,0-23,5	O	YKU 23,1+93-EE w705-6/95	MUT 23											
3M	93-EE 705-6/-240	120-240	21,8-32,6	O	93-EE 718-6/150-240	MUT 23											
Kabeldon	CSE-A 12630-01	25-70	13,0-20,0	O	CSEP-A 12630-01	CSAP-A 12	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Kabeldon	CSE-A 12630-02	95-300	18,5-30,5	O	CSEP-A 12630-02	CSAP-A 12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kabeldon	CSE-A 12630-03	400-630	30,5-45,0	O	CSEP-A 12630-03	CSAP-A 12	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Euromold	430TB/G	25-300	12,0-37,5	O	300 PB/G ²⁾	300SA ²⁾	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Euromold	484TB/G ³⁾	50-630	16,0-56,0	O	804 PG/G ²⁾	800 SA ²⁾	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Câbles NKT	CB12-630	25-300	12,7-34,6	O	CC 12-630	CSA 12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Câbles NKT	AB12-630	25-300	12,7-34,6	N	AC 12-630	ASA 12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Câbles NKT	CC24-630(1250)	400-630	34,0-45,6	O	CC24-630(1250) ou CC 12-630	CSA 12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCTs-400	70-300	18,5-30,4	O	FMPCs-400-12+ FMCTs-400	Oui ¹⁾				X							X
Prysmian	FMCT - 400/1250	70-300	18,5-42,0	O	FMPCs-400-12+ FMCTs-400/1250	Oui ¹⁾				X							X
Südkabel	SET 12	50-300	15,0-32,6	O	SEHDK 13,1	MUT 23	X	X	X	X							X
Südkabel	SET 12	50-300	15,0-32,6		KU 23,2/22 +SET 12	MUT 23	X	X	X	X							X
Südkabel	SEHDT 13	400-500	31,3-36,4	O	Aucun	KU33+MUT 23				X							
Tyco Electronics	RSTI-L	25-300	12,7-34,6	O	RSTI-CC-L	RSTI-SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tyco Electronics	RICS	25-300	Flexible	N	Aucun	RDA	X	X	X	X							
Tyco Electronics	RSTI-36Lxx	400-630	28,9-45,6	O	RSTI-66CP-M16+ RSTI-36Lxx	Aucun				X							X

¹⁾ Combinaison avec limiteur de surtension possible avec Euromold 400PBX-XSA²⁾ Pour un double câble + limiteur de surtension, un compartiment de câble plus profond est demandé. Solution disponible pour les connecteurs Euromold uniquement.³⁾ Disponible jusqu'à 1250 A.

Les connecteurs séparables sans mise à la terre ne sont pas recommandés.

Pour les courants de court-circuit dynamiques et thermaux, veuillez comparer les valeurs attendues sur votre réseau avec les valeurs nominales du connecteur depuis les différents fournisseurs

14.2 Extrémité de câbles 24 kV

Table 14.2.1

24 kV : Interface A de connecteurs séparables avec une mise à la terre du blindage, I_c = 250 A			
Fabricant	Désignation	Conducteur [mm²]	XLPE / EPR Ø [mm]
3M	93-EE 605-2/-95	25-95	12,2-25,0
3M	93-EE 615-2/-120	120	24,0-27,0
3M	93-EE 615-2/-150	150	25,5-28,5
Kabeldon	CSE-A 24250-01	10-16	13,0-22,0
Kabeldon	CSE-A 24250-02	25-95	17,0-25,5
Euromold	K158LR/G	16-25	12,6-18,7
Euromold	K158LR	25-95	18,4-26,4
Câbles NKT	EASW 20/250	25-95	17,0-25,0
Câbles NKT	CE 24-250	25-120	16,9-25,0
Prysmian	FMCE-250	35-95	18,6-26,0
Südkabel	SEW 24	25-95	17,3-25,0
Tyco Electronics	RSES	16-120	13,5-33,5

Les connecteurs séparables sans mise à la terre ne sont pas recommandés.

Pour les courants de court-circuit dynamiques et thermiques, veuillez comparer les valeurs attendues sur votre réseau avec les valeurs nominales du connecteur depuis les différents fournisseurs.

Table 14.2.2

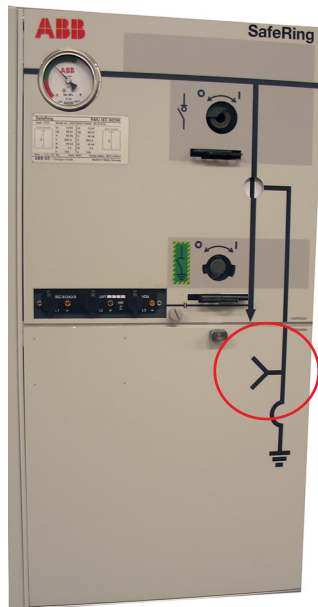
24 kV : Interface C de connecteurs séparables avec une mise à la terre du blindage, I _r = 630 A						Compartiment de câble avec								
Fabricant	Désignation	Conducteur [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Équipement complémentaire pour les arrangements de câbles doubles	Limiteur de surtension avec	Câble simple + limiteur de surtension				Câble double				
						Standard Distance A = 360 mm	Avec fenêtre Distance A = 353 mm	Tenue d'arc Distance A = 337 mm	Profond Distance A = 555 mm	Standard Distance A = 360 mm	Avec fenêtre Distance A = 353 mm	Tenue d'arc Distance A = 337 mm	Profond Distance A = 555 mm	
3M	93-EE 705-6/-95	50-95	15,0-23,5	KU 23,1+93-EE w705-6/95	MUT 23	X	X	X	X					X
3M	93-EE 705-6/-240	95-240	21,8-32,6	93-EE 718-6/150-240	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kabeldon	CSE-A 24630-01	25-70	17,0-24,0	CSEP-A 24630-01	CSAP-A 24	X	X		X	X	X			X
Kabeldon	CSE-A 24630-02	95-300	22,5-35,0	CSEP-A 24630-02	CSAP-A 24	X	X	X	X	X	X			X
Kabeldon	CSE-A 24630-03	400-630	30,5-45,0	CSEP-A 24630-03	CSAP-A 24	X	X		X	X	X			X
Euromold	K400TB/G	25-300	12,0-37,5	K400CP-SC+K400TB/G	400PB-XSA				X					X
Euromold	K430TB/G	25-300	12,0-37,5	K300PB/G	300SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Euromold	K484TB/G	35-630	16,0-56,0	K804PB	800SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Câbles NKT	CB 24-630	25-300	12,7-34,6	CC 24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Câbles NKT	CC24-630(1250)	400-630	34,0-45,6	CC24-630(1250) ou CC24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCTs-400	35-300	18,5-35,3	FMPCs-400-24+ FMCTs-400	Oui ¹⁾				X					X
Prysmian	FMCT - 400/1250	35-630	18,5-47,1	FMPCs-400-24+ FMCTs-400/1250	Oui ¹⁾				X					X
Südkabel	SET 24	25-240	15,0-32,6	SEHDK 23,1	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Südkabel	SET 24	25-240	15,0-32,6	KU 23,2/23 +SET 24	MUT 23	X	X	X	X					X
Südkabel	SEHDT 23,1	300	31,9-34,6	KU 23,2/23 +SEHDT 23,1	MUT 23	X	X	X	X					X
Südkabel	SEHDT 23	300-500	31,9-40,6	Aucun	KU33+ MUT 23				X					
Tyco Electronics	RSTI-L	25-300	12,7-34,6	RSTI-CC-L	RSTI-SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tyco Electronics	RSTI-56Lxx	400-630	34,0-45,6	RSTI-66CP-M16 + RSTI-56Lxx	Aucun				X					X

¹⁾ Combinaison avec limiteur de surtension possible avec Euromold 400PBX-XSA

Les connecteurs séparables sans mise à la terre ne sont pas recommandés.

Pour les courants de court-circuit dynamiques et thermaux, veuillez comparer les valeurs attendues sur votre réseau avec les valeurs nominales du connecteur depuis les différents fournisseurs.

15 Connexion test câble



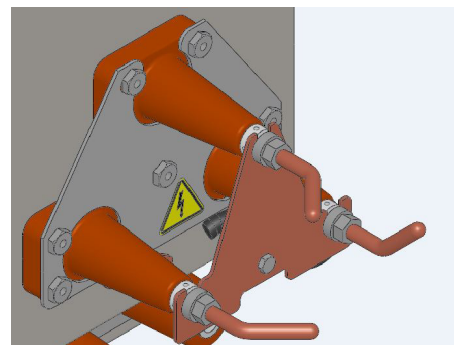
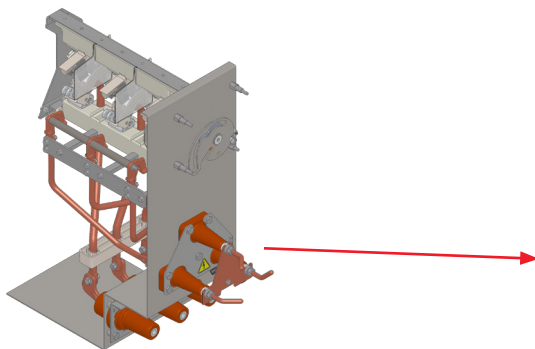
En option, les modules C et De peuvent être équipés d'une connexion test câble située derrière le capot avant inférieur. Ce capot peut être interverrouillé contre le sectionneur de terre pour éviter l'accès au compartiment test de câble avant que le sectionneur de terre soit fermé.

Lorsque ces passe-câbles sont montés, les tests d'isolation des câbles peuvent être effectués facilement, conformément à la procédure suivante :

Schéma principal pour les essais :

1. Fermez le sectionneur de terre après avoir vérifié les indicateurs de tension
2. Ouvrez le capot du compartiment
3. Installez le dispositif d'injection sur les bornes d'accès
4. Ouvrez la broche amovible de mise à la terre
5. Effectuez les essais de câble
6. Réinstallez la broche de mise à la terre
7. Retirez le dispositif d'injection
8. Fermez le capot du compartiment
9. Ouvrez le sectionneur de terre

Si le tableau n'est pas équipé avec une connexion test câble, l'essai de câble est possible directement sur les connecteurs de câble s'ils sont conçus à cet effet. Veuillez suivre les instructions du fabricant. Pour interverrouiller le capot d'essai du câble, consultez le tableau de verrouillage pour le module C, chapitre 7.2.2.



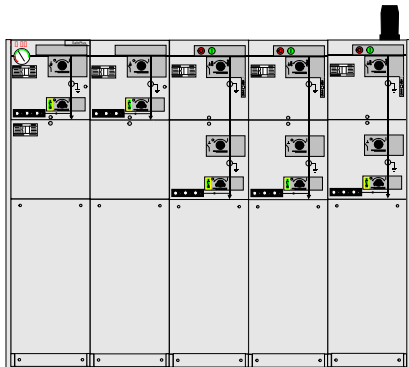
16 Extension cellule

16.1 Jeu de barres externe par le haut

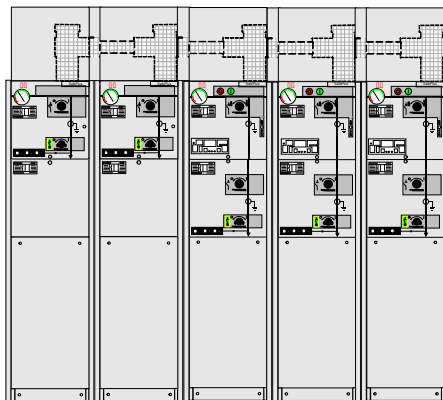
01 SafePlus préparé pour une future extension sur le côté droit.

02 SafePlus entièrement modulable avec capot de jeu de barres externe.

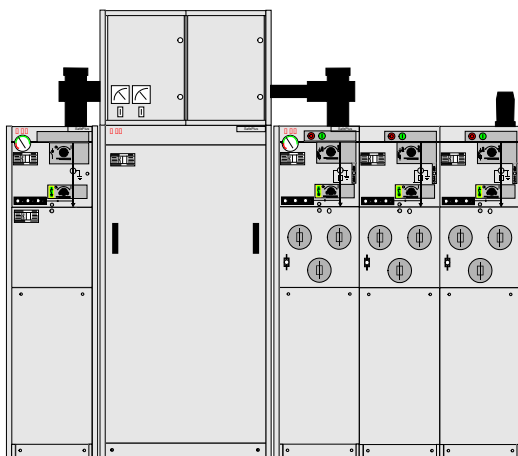
02 SafePlus avec un dispositif d'entrée (module C), un module mesure (module M) et trois fusibles T-offs (modules F), préparés pour une future extension.



01



02



03

Sur le dessus de tous les postes blindés SafeRing / SafePlus, il est possible d'avoir en option des passe-câbles pour connecter les jeux de barres externes sur le côté gauche et/ou droit.

Pour un poste blindé SafePlus qui ne se compose que d'un module, seul un set de passe-câbles est utilisé sur le dessus.

Lorsque les passe-câbles sont montés sur le dessus, vous allez avoir les possibilités suivantes :

1. En ajoutant un connecteur femelle à extrémité sur chaque passe-câble, SafeRing / SafePlus sera préparé à une future extension du jeu de barres.
2. Avec un kit de jeu de barres externe, il est possible de connecter deux sections ou plus.

Depuis un poste blindé à 5 voies est la taille maximum sans cuve commune SF6, le kit de jeu de barres permet une configuration avec plus de 5 modules.

L'installation des jeux de barres externes doit être effectuée sur site. Voir le manuel 1VDD006006 GB pour les instructions d'installation.

Le kit d'extension complet et les connecteurs femelles à extrémité sont totalement blindés, mis à la terre et isolés avec du caoutchouc EPDM. L'extension du poste blindé est ainsi sûre et fiable. De plus, les capots de protection sont disponibles en option.

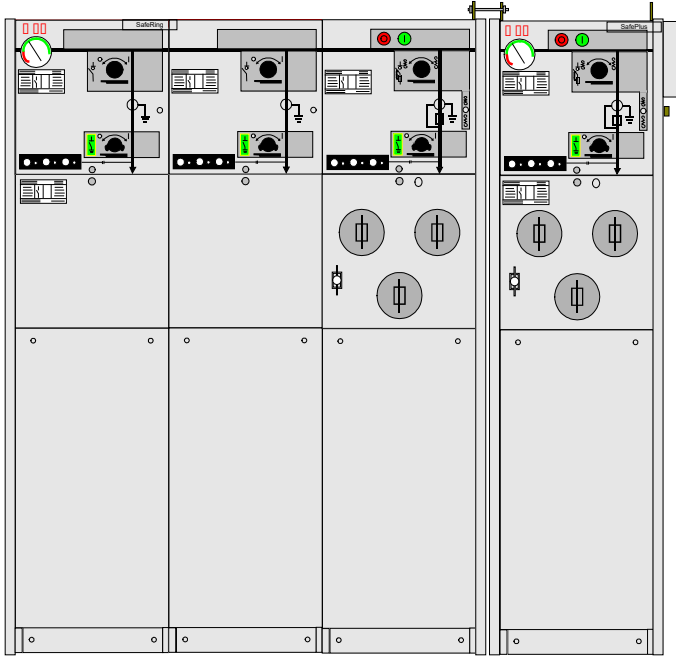
Le poste blindé SafePlus peut aussi être configuré comme modulaire complet. Cela donne lieu à une évaluation du jeu de barres de 1 250 A.

Le jeu de barres entre les modules et les adaptateurs finaux utilisés du côté gauche et droit sont identiques aux pièces utilisées dans l'exemple précédent. Pour les trois modules du milieu, un adaptateur d'interconnexion est utilisé.

La longueur des jeux de barres externes dépend du type de module à connecter.

La connexion via des jeux de barres externes est disponible pour tous les modules, sauf pour le module Mt.

16.2 Extension latérale



Il est possible d'avoir des passe-câbles en option sur le côté gauche ou droit des modules C ou F du SafeRing ou SafePlus pour la connexion latérale des jeux de barres externes. Le courant nominal de la connexion latérale est limité à 400 A.

Pour un module C ou F SafePlus à 1 voie, un ou deux sets de passe-câbles peuvent être installés. C'est également d'application pour les unités à 2 voies.

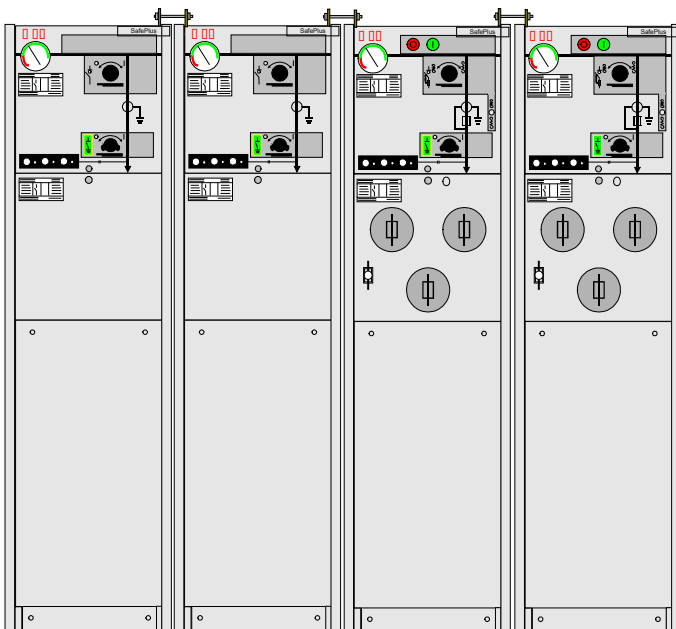
Lorsque les passe-câbles sont montés sur le côté, vous avez les possibilités suivantes :

1. En ajoutant un connecteur femelle à extrémité sur chaque passe-câble, SafeRing / SafePlus sera préparé à une future extension du jeu de barres.
2. Avec un kit de connexion spécialement conçu, il sera possible de connecter deux sections ou plus.

Depuis un poste blindé à 5 voies est la taille maximum sans cuve commune SF6, le kit de jeu de barres permet une configuration avec plus de 5 modules. Le deuxième poste blindé peut se composer de maximum 2 modules.

L'installation des jeux de barres externes doit être effectuée sur site. Voir le manuel 1VDD006106 GB pour les instructions d'installation.

Le poste blindé SafePlus peut aussi être configuré comme modulaire complet. Le jeu de barres entre les modules et les adaptateurs finaux utilisés le plus à gauche et à droite du module sont identiques aux pièces utilisées dans l'exemple précédent.

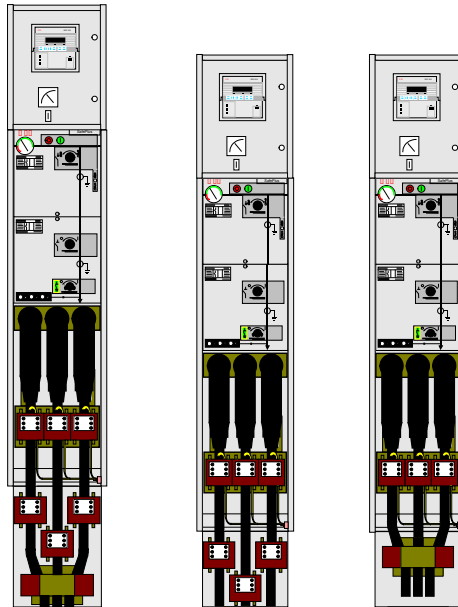


17 Réhausse

— 01 Réhausse de 450 mm avec transformateur défaut terre et un set supplémentaire de transformateurs de courant.

— 02 Réhausse de 290 mm avec transformateur de défaut de terre et un set supplémentaire de transformateurs de courant.

— 03 Réhausse de 290 mm avec transformateurs défaut terre.



01

02

03

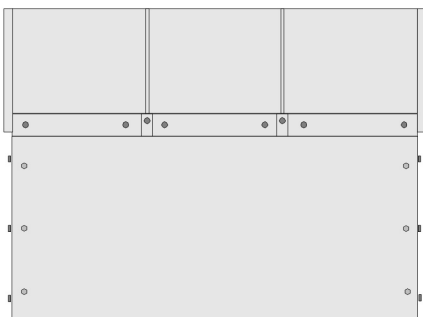
Quand le SafeRing ou le SafePlus sont placés à même le sol, la hauteur depuis le sol jusqu'au centre des traversées câble est de 595 mm. S'il n'y a pas de tranchée pour le câble, cette hauteur pourrait ne pas être suffisante pour l'installation correcte des câbles. Il est ensuite possible de placer le poste blindé sur une réhausse supplémentaire.

Cette réhausse est disponible en deux tailles différentes ; 290 et 450 millimètres.

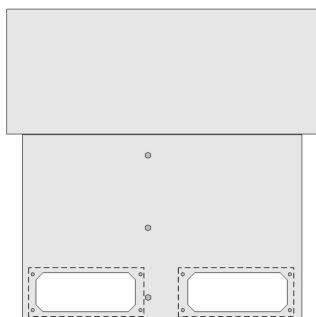
À l'intérieur du compartiment de câble standard pour les disjoncteurs sous vide, il y aura assez d'espace pour trois transformateurs de courant pour le relais de protection.

Si un transformateur défaut terre ou un set supplémentaire des transformateurs de courant est requis, une réhausse supplémentaire est nécessaire. Veuillez voir les exemples sur le côté gauche.

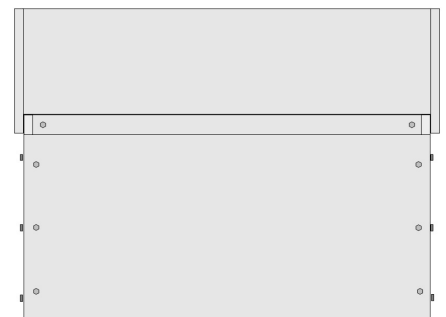
La réhausse a des ouvertures pour l'entrée du câble sur le bas et sur les deux côtés. Il est livré comme un kit et doit être monté sur site.



Vue frontale



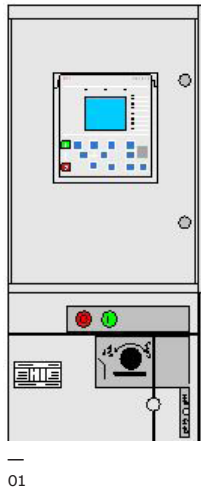
Vue latérale



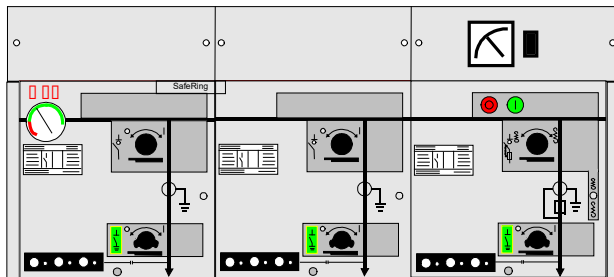
Vue arrière

18 Compartiment basse tension / caisson supérieur

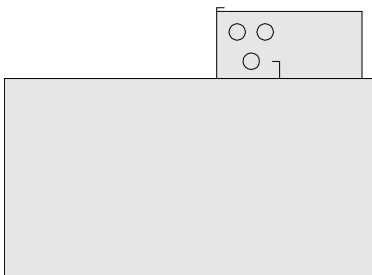
- 01 Compartiment basse tension avec relais REF615
- 02 Caisson supérieur avec ampèremètre et interrupteur de sélection
- 03 Vue latérale du caisson supérieur
- 04 Caisson supérieur vu depuis le dessus quand le capot avant / supérieur a été retiré



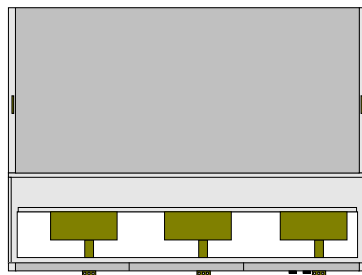
01



02



03



04

Compartiment basse tension

Tous les postes blindés SafePlus peuvent être fournis avec un compartiment basse tension en option. Ce compartiment peut être équipé de relais de protection, de mètres, d'interrupteurs de position, de boîtes à bornes, etc.

Le compartiment est fixé aux capots latéraux de la cuve SF6 et doit couvrir la largeur totale du poste blindé. Chaque module a une porte sur charnière séparée, mais il n'y a pas de cloisons entre les modules.

Le compartiment basse tension a la possibilité d'entrée de câble externe depuis le côté droit ou gauche.

Un système de verrouillage pour la porte est disponible sur demande.

Des hauteurs différentes pour le compartiment basse tension sont disponibles : 300, 470 et 700 mm / 400, 570 et 800 mm.

Boîte d'entrée supérieure

Si la motorisation, les bobines, les interrupteurs auxiliaires, les relais de protection autoalimentés, etc. sont montés sur un module SafeRing ou SafePlus, les boîtes à bornes et le câblage sont situés en dessous du capot avant.

Toutefois, une boîte d'entrée supplémentaire peut être montée sur le dessus de tous les postes blindés SafeRing et SafePlus. Depuis que le caisson supérieur est fixé aux capots latéraux de la cuve SF6, la largeur totale du poste blindé doit être couverte.

Le caisson supérieur permet l'entrée du câblage basse tension du client depuis la face arrière, le côté gauche et droit.

En outre, les caissons supérieurs offrent la possibilité d'installer des ampèremètres avec des interrupteurs de position, un interrupteur local / commandé à distance pour la motorisation, etc.

19 Motorisation

La manœuvre d'ouverture et fermeture d'interrupteurs de ligne et des chargements de ressorts des mécanismes pour le disjoncteur et la combinaison interrupteur-fusible peut être effectuée par une motorisation. Le sectionneur du module V et tous les sectionneurs de terre n'ont pas cette option. Tous les éléments du moteur demandent une tension CC. Si la tension de commande est de 110 ou 220 V CA, un redresseur est intégré dans l'unité de contrôle.

Le cycle de fonctionnement de la motorisation est de CO - 3 min (c'est-à-dire qu'il peut être effectué

avec une fréquence allant jusqu'à une opération fermée et une opération ouverte toutes les trois minutes). Les moteurs et les bobines peuvent être facilement montés sur les mécanismes après la livraison (modernisation). La tension test pour les fonctionnements motorisés et les bobines de fermeture et de + 10/ - 30 % pour les bobines de déclenchement et les bobines d'ouverture. Les moteurs et les bobines peuvent être facilement montés sur les mécanismes après la livraison (modernisation).

Caractéristiques de la motorisation pour le module C

Tension nominale (V)	Consommation d'énergie (W) ou (VA)	Temps de fonctionnement		Pic de courant de départ (A)	Fusible
		Durée de fermeture (s)	Durée d'ouverture (s)		
24	90	6 - 9	6 - 9	14	F 6,3 A
48	150	4 - 7	4 - 7	13	F 4 A
60	90	6 - 9	6 - 9	7	F 4 A
110	90	6 - 9	6 - 9	3	F 2 A
220	90	6 - 9	6 - 9	1,7	F 1 A

Caractéristiques de la motorisation pour le module F

Tension nominale (V)	Consommation d'énergie (W) ou (VA)	Temps de fonctionnement		Pic de courant de départ (A)	Fusible
		Charge/Closing durée (s)	Durée d'ouverture (ms)		
24	160	9-14	40-60	14	F 6,3 A
48	200	5-9	40-60	13	F 4 A
60	140	8-13	40-60	7	F 4 A
110	140	8-13	40-60	3	F 2 A
220	140	8-13	40-60	1,7	F 1 A

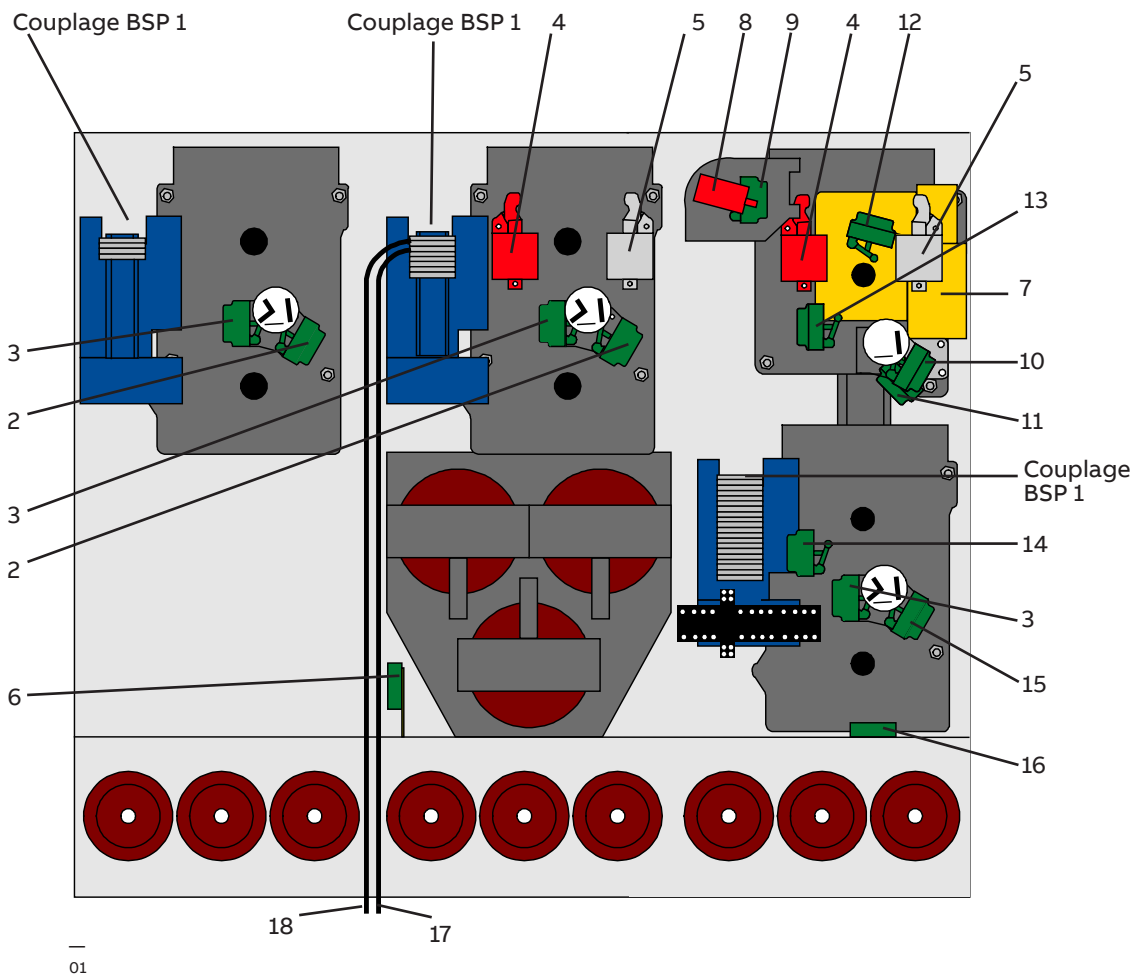
Caractéristiques de la motorisation pour le module V

Tension nominale (V)	Consommation d'énergie (W) ou (VA)	Temps de fonctionnement		Pic de courant de départ (A)	Fusible
		Charge/Closing durée (s)	Durée d'ouverture (ms)		
24	180	10-17	40-60	14	F 6,3 A
48	220	5-9	40-60	13	F 4 A
60	150	9-13	40-60	7	F 4 A
110	170	9-13	40-60	3	F 2 A
220	150	9-14	40-60	1,7	F 1 A

Caractéristiques de la bobine de déclenchement à émission de courant, bobines de fermeture et bobines d'ouverture pour les modules F et V

Tension nominale (V)	Consommation d'énergie (W) ou (VA)	Temps de fonctionnement		Pic de courant de départ (A)	Fusible pour la bobine de fermeture Y2 (la bobine d'ouverture Y1 n'est pas fusionnée)
		Durée de fermeture (ms)	Durée d'ouverture (ms)		
24 V DC	150	40-60	40-60	6	F 6,3 A
48 V DC	200	40-60	40-60	4	F 4 A
60 V DC	200	40-60	40-60	3	F 4 A
110 V DC	200	40-60	40-60	2	F 2 A
220 V DC	200	40-60	40-60	Couplage BSP 1	F 1 A
110 V CA	200	40-60	40-60	2	F 2 A
230 V CA	200	40-60	40-60	Couplage BSP 1	F 1 A

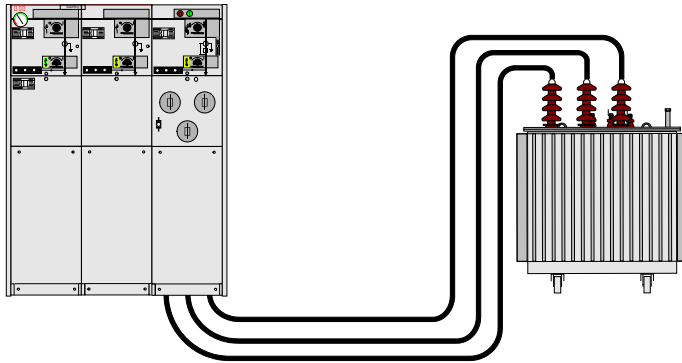
—
01 Les SafePlus
se composent de
modules CFV équipés de
différents interrupteurs
auxiliaires, de bobines
et de fonctionnements
motorisés



1. Boîtes à bornes / motorisation à unités de commandes
2. Interrupteur auxiliaire S7, interrupteur de ligne
3. Interrupteur auxiliaire S10, sectionneur de terre
4. Bobine d'ouverture Y1
5. Bobine de fermeture Y2
6. Interrupteur auxiliaire S9, fusible fondu
7. Motorisation
8. Bobine de circuit de déclenchement Y3/Y4/Y5/Y6*
9. Interrupteur auxiliaire S9, signal de déclenchement du disjoncteur
10. Interrupteur auxiliaire S5, disjoncteur
11. Interrupteur auxiliaire S6, mécanismes à arrêt manuel
12. Interrupteur auxiliaire S8, ressort chargé
13. Interrupteur auxiliaire S14, poignée de commande, VCB
14. Interrupteur auxiliaire S15, poignée de commande, sectionneur
15. Interrupteur auxiliaire S7, sectionneur
16. Interrupteur auxiliaire S13, capot de compartiment de câble
17. Interrupteur auxiliaire S20, supprimeur d'arc
18. Interrupteur auxiliaire S19, pression de gaz SF6

* En fonction du type de relais de protection, le module V ne peut être livré qu'avec l'une des bobines de circuit de déclenchement de relais.

20 Protection du transformateur



SafePlus / SafeRing offre le choix entre une combinaison interrupteur-fusible et un disjoncteur équipé d'un relais de protection du transformateur. La combinaison interrupteur-fusible offre une protection optimale contre les courants de court-circuit, alors que le disjoncteur avec relais offre une meilleure protection contre les courants de basse intensité. Le disjoncteur équipé d'un relais est toujours recommandé pour les transformateurs nominaux plus élevés.

SafeRing est livré avec un module V évalué à 200 A. Le module V SafePlus a deux options : évaluation à 200 ou 630 A.

Pour le SafeRing et le SafePlus, le relais est un relais autoalimenté qui utilise l'énergie TC lors d'un dysfonctionnement pour alimenter la bobine de déclenchement.

Le relais autoalimenté peut aussi être utilisé pour protéger le câble. Plus de détails sur les différents relais dans le chapitre sur les relais.

Protection du transformateur avec relais autoalimenté

Types recommandés :

- Type de relais ABB REJ603 r1.5
- Type de relais Woodward WIC 1 et WIB 1 PE
- Type de relais Kries IKI-30/IKI-35

Fonctionnalités importantes du module V :

- Relais derrière le capot. Pas besoin de boîte basse tension pour les relais autoalimentés utilisés pour protéger le transformateur.

Protection typique de disjoncteur sous vide :

- Bonne protection contre les courts-circuits
- Très bonne protection des surintensités
- Les petits défauts de terre sont détectés tôt

SafeRing / SafePlus - choix du fusible

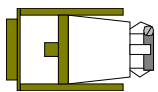
En choisissant les fusibles pour protéger le transformateur, il est important de respecter les exigences IEC 62271-105 et in IEC 69787. Tout particulièrement l'annexe A dans le IEC 62271-105 donne un bon exemple de la coordination des fusibles, interrupteurs et transformateurs.

Un bon choix de fusibles pour protéger le transformateur va offrir :

- Une protection optimale du transformateur
- Aucun endommagement sur les éléments du fusible en raison du courant d'appel magnétique du transformateur
- Aucune surchauffe des fusibles, de la combinaison interrupteur-fusible ou du poste blindé en raison du courant de charge complet ou du courant de surcharge périodique autorisé du transformateur
- Un courant de transfert de la combinaison qui est aussi bas que possible, et moins que le courant de transfert nominal de la combinaison interrupteur-fusible
- Une situation où les fusibles eux-mêmes s'occupent d'une condition de court-circuit sur les bornes secondaires du transformateur
- Les fusibles qui se distinguent des fusibles basse tension dans l'événement des défauts phase-phase qui se produisent en aval des fusibles basse tension

En vérifiant soigneusement que ces règles sont suivies, les fusibles de n'importe quel fabricant peuvent être utilisés en combinaison avec SafeRing et SafePlus aussi longtemps que les fusibles sont conformes aux exigences décrites dans les pages suivantes.

21 Fusibles



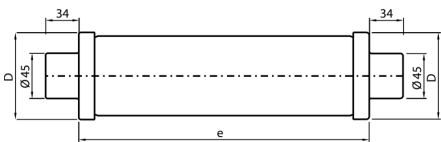
Fusible



Fusible



Adaptateur



SafeRing / SafePlus est conçu et testé pour les fusibles conformément à l'IEC 60282-1. Les dimensions des fusibles doivent être conformes à l'IEC 60282-1, annexe D. Les fusibles doivent être de type I avec un diamètre de borne égal à 45 + 1 mm et une longueur (e) égale à 442 mm.

Les dimensions des fusibles peuvent également être conformes au DIN 43625 et la longueur de compartiment à fusibles est basée sur l'utilisation des fusibles d'une longueur de 442 mm. Pour l'installation de plus petits fusibles (< 24 kV), un adaptateur sera nécessaire. Remarque : En insérant le fusible dans la boîte, la tige de percuteur doit toujours être dirigée vers l'extérieur du fusible. L'adaptateur doit être fixé au contact du fusible qui est dirigé vers l'intérieur du compartiment à fusibles. La taille maximum du transformateur d'alimentation qui peut être alimenté par un module interrupteur-fusible SafeRing / SafePlus est de 1 600 kVA. Pour des transformateurs nominaux plus élevés, nous recommandons notre module de disjoncteurs sous vide avec les relais TC et de protection.

Le tableau ci-dessous montre les fusibles CEF pour une utilisation dans le SafeRing / SafePlus. Pour plus de données techniques, veuillez consulter le catalogue ABB Pologne 3405PL202-W86-en. Afin de trouver le fusible approprié à la valeur nominale du transformateur en kVA, veuillez vous reporter aux tableaux 21.1.1, 21.1.2 et 21.2.1

Type	Tension nominale kV	Courant nominal A	e / D mm	Type	Tension nominale kV	Courant nominal A	e / D mm
CEF	3,6 / 7,2	6	192 / 65	CEF	17,5	6	292 / 65
CEF	3,6 / 7,2	10	192 / 65	CEF	17,5	10	292 / 65
CEF	3,6 / 7,2	16	192 / 65	CEF	17,5	16	292 / 65
CEF	3,6 / 7,2	25	192 / 65	CEF	17,5	25	292 / 65
CEF	3,6 / 7,2	40	192 / 65	CEF	17,5	40	292 / 87
CEF	3,6 / 7,2	50	192 / 65	CEF	17,5	50	292 / 87
CEF	3,6 / 7,2	63	192 / 65	CEF	17,5	63	292 / 87
CEF	3,6 / 7,2	80	192 / 87	CEF	17,5	80	442 / 87
CEF	3,6 / 7,2	100	192 / 87	CEF	17,5	100	442 / 87
CEF	3,6 / 7,2	125	292 / 87				
CEF	3,6 / 7,2	160	292 / 87				
CEF	12	6	292 / 65	CEF	24	6	442 / 65
CEF	12	10	292 / 65	CEF	24	10	442 / 65
CEF	12	16	292 / 65	CEF	24	16	442 / 65
CEF	12	25	292 / 65	CEF	24	25	442 / 65
CEF	12	40	292 / 65	CEF	24	40	442 / 65
CEF	12	50	292 / 65	CEF	24	50	442 / 87
CEF	12	63	292 / 65	CEF	24	63	442 / 87
CEF	12	80	292 / 87				
CEF	12	100	292 / 87				
CEF	12	125	442 / 87				

21.1 Tableau de sélection des fusibles – CEF

Table 21.1.1

100%	Caractéristiques assignées du transformateur (kVA)																Tension nominale des fusibles	
U _n (kV)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600		
3	16	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160						7,2 kV
3,3	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160						
4,15	10	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160					
5	10	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	160	160				
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	160				
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160			
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160			
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	80	125	125		12 kV
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125		
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125		17,5 kV
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100		
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100		
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80		24 kV
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	63		
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63		
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63		

- Le tableau repose sur l'utilisation de fusibles de modèle ABB CEF
- Conditions de service normales sans surcharge
- Température ambiante entre -25 °C et +40 °C

Table 21.1.2

120%	Caractéristiques assignées du transformateur (kVA)																Tension nominale des fusibles	
U _n (kV)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600		
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160							7,2 kV
3,3	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125							
4,15	10	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125						
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125	160					
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	160				
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160				
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125				
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125			12 kV
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125		
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125		17,5 kV
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100		
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100		
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80		24 kV
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80		
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63		
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63		

- Le tableau repose sur l'utilisation de fusibles de modèle ABB CEF
- Conditions de service normales avec 20 % de surcharge
- Température ambiante entre -25 °C et +40 °C

21.2 Tableau de sélection des fusibles – CEF-S

Table 21.2.1

Tension nominale du transformateur (kV)	Caractéristiques assignées du transformateur (kVA)												Tension nominale du fusible (kV)	Longueur du fusible « e » (mm)	Référence catalogue CEF-S	Référence catalogue CEF-S-TCU	
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630					
Valeur nominale du fusible In (A)																	
3	16	25	40	50													
3,3	16	25	40	50	50												
4,15	16	20	40	40	50												
5	10	20	25	40	40	50											
5,5	10	20	20	40	40	40	50										
6	10	16	20	25	40	40	50										
6,6	10*	16	20	25	40	40	50	50									
10	10*	10	16	20	20	25	40	40	50								
11	10*	10	16	20	20	25	40	40	40	50							
12	10*	10	16	16	20	20	25	40	40	50							
13,8	10*	10*	16	16	16	20	20	40	40	40							
15	10*	10*	10	16	16	20	20	25	40	40							
17,5	10*	10*	10	16	16	20	20	20	40	40	40						
20	10*	10*	10*	10	16	16	20	20	25	40	40						
22	10*	10*	10*	10	16	16	20	20	20	40	40	40					
24	10*	10*	10*	10	16	16	16	20	20	25	40	40					
Fusible G maxi. côté BT (A)	40	80	125	160	160	200	250	250	300	400	400	800					

Ce tableau a été calculé conformément aux normes CEI 60787 et CEI 62271-105. Les conditions de fonctionnement suivantes du transformateur et du poste blindé ont été prises comme hypothèses :

- Surcharge du transformateur durable maximale – 120 %
- Courant établi de magnétisation pour les transformateurs jusqu'à 630 kVA – 12 x In pendant 100 ms,
- Courant établi de magnétisation pour les transformateurs au-delà de 630 kVA – 10 x In pendant 100 ms,
- Conditions de fonctionnement ambiantes standard pour tableau SafeRing / SafePlus (le plus important : température ambiante

entre -25 °C et +40 °C),

Pour les valeurs nominales comportant un « * », le courant de court-circuit maximum du transformateur côté BT, transféré côté HT, est inférieur au courant de déclenchement minimal du fusible I3.

Le tableau ci-dessus détaille le courant assigné d'un fusible particulier pour une tension de ligne et une valeur nominale de transformateur données. Pour des critères différents, il faut recalculer la sélection de fusibles.

22 Relais



SafePlus peut être fourni avec un module V équipé d'un disjoncteur sous vide de 630 A. Ce chapitre présente les différents relais de protection et terminaux d'alimentation utilisables dans SafePlus. Ces relais requièrent un compartiment basse tension supplémentaire.

Pour les protections de transformateur avec un disjoncteur sous vide d'un maximum de 200 A, reportez-vous au chapitre 22, « Protection du transformateur ».

La procédure de test standard est un test fonctionnel du circuit de déclenchement des relais. Tous les réglages spécifiques au client doivent être réalisés sur site.

Les terminaux d'alimentation de type REF sont configurés conformément aux spécifications du client relatives aux fonctions de protection. Exigences de contrôle spéciales sur demande uniquement.

Le module V peut également être fourni préparé pour les relais de protection.

Ceci est défini en deux types :

- Bobine de déclenchement et contact auxiliaire.
- Coupure dans compartiment BT, bobine de déclenchement, contact auxiliaire, câblage et schémas.

Il existe trois groupes principaux de relais fournis :

- A. Relais de protection de ligne ABB
- B. Relais auto-alimentés
- C. Terminaux d'alimentation ABB de type REF 54x

- A. ABB propose une large gamme de relais de protection des départs et des arrivées d'alimentation. Ces relais sont commercialisés depuis très longtemps et jouissent d'une excellente réputation en termes de fiabilité et de fonctionnement sécurisé. Ces relais disposent d'alimentations auxiliaires 18-80 V CC ou 80-265 V CA/CC et sont connectés à des TC et TT traditionnels ainsi qu'à des combisenseurs.
- B. Les relais auto-alimentés conviennent aux conditions difficiles et aux lieux dans lesquels une alimentation auxiliaire n'est pas possible. SafeRing et SafePlus peuvent être fournis avec différents types afin de répondre à toutes les exigences propres à un réseau de distribution.
- C. Les terminaux d'alimentation ABB de type REF 54x fournissent des solutions rentables pour diverses applications de protection, surveillance et contrôle. Les terminaux permettent d'utiliser des capteurs de courant et de tension précis et fiables ainsi que les TC et TT traditionnels.



Protection des départs et des arrivées

Les applications de protection de l'alimentation peuvent être grossièrement divisées en deux catégories, à savoir les applications standards (protection basique reposant sur le courant), les applications aux exigences élevées (protection reposant sur le courant et la tension) et également la combinaison des deux.

Le type de plan ou de système de protection de l'alimentation sélectionné doit satisfaire aux exigences spécifiques à l'application en ce qui concerne la sensibilité, la sélectivité et la vitesse de fonctionnement de la protection de l'alimentation. Les exigences relatives à la protection de l'alimentation sont principalement déterminées par la structure physique du réseau ou système d'alimentation électrique et dans la plupart des cas les exigences peuvent être satisfaites avec des dispositifs électroniques intelligents à protection directionnelle / non directionnelle de surintensité.

Dans les réseaux ou système d'électricité avec une structure plus complexe, il peut être nécessaire d'introduire des fonctions de protection d'alimentation plus avancées telles que la protection à distance ou la protection différentielle de ligne.

L'objectif des protections de l'alimentation contre les sur/sous-tensions est de surveiller le niveau de tension du réseau. Si le niveau de tension dévie de la valeur cible plus que de la marge permise pour une période de temps spécifique, le système de protection de la tension est activé, limite la durée de l'état d'anomalie et les contraintes causées au système électrique ou à ses composants.

Pour empêcher des coupures de courant causées par des perturbations de fréquence, les postes secondaires sont généralement équipés de relais de protection contre l'insuffisance de fréquence qui à leur tour contrôlent divers programmes de délestage. Voici quelques exemples de protections des terminaux d'alimentation électrique proposées par ABB.



REC615



REF601



REF611



REF615

Relais alimentés

Pour connaître les caractéristiques et fonctions, reportez-vous au tableau en page 85.

REC615

REC615 est un relais d'automatisation de réseau prévu pour la commande et la surveillance à distance, la protection, l'indication de défauts, l'analyse de la qualité réseau et l'automatisation dans les systèmes de distribution secondaires de moyenne tension, notamment dans les réseaux de distribution électrique avec des équipements secondaires tels que des sectionneurs, interrupteurs et tableaux de moyenne tension.

REF601

REF601 est un relais dédié de protection de ligne destiné à la protection des postes secondaires et des systèmes d'alimentation industriels. REF601/REJ601 fait partie de la gamme de produits Relion® de ABB, de la série 601. Le relais est disponible en trois configurations alternatives d'application : A, B et C.

REF611

REF611 est un IED de relais dédié conçu pour la protection, le contrôle, la mesure et la supervision des postes secondaires et des systèmes d'alimentation industriels notamment les réseaux d'alimentation radiaux, en boucle et maillés avec ou sans production d'énergie distribuée. REF611 est disponible en deux configurations standards alternatives.

REF615

REF615 est un IED de relais dédié et parfaitement aligné pour la protection, le contrôle, la mesure et la supervision des système de distribution d'énergie industriels et d'installation. Il fournit principalement une protection pour les lignes aériennes, câbles d'alimentation et systèmes de jeu de barre des postes secondaires de distribution électrique. Il convient à la fois aux réseaux à neutre isolé et aux réseaux électriques avec résistance ou impédance mises à la terre.



REF620



REF630



RIO600

REF620

REF620 est un IED de relais dédié et parfaitement aligné pour la protection, le contrôle, la mesure et la supervision des postes secondaires et des systèmes d'alimentation industriels, notamment les réseaux d'alimentation radiaux, en boucle et maillés. REF620 fait partie de la gamme de produits de protection et de contrôle Relion® de ABB, de la série 620. Les IED de série 620 sont caractérisés par leur évolutivité fonctionnelle et leur conception en unité débrochable. La série 620 a été conçue pour révéler la pleine capacité de la norme CEI 61850 pour la communication et l'interopérabilité des dispositifs d'automatisation des postes.

REF630

REF630 est un IED complet de gestion des relais pour la protection, le contrôle, la mesure et la supervision des postes secondaires d'alimentation industriels et du service public.

REF630 dispose également des fonctions de contrôle nécessaires, ce qui en fait la solution idéale pour le contrôle de module d'alimentation. REF630 assure la protection des lignes aériennes et des câbles d'alimentation dans les réseaux d'alimentation. Il convient à la fois aux réseaux à neutre isolé et aux réseaux avec résistance ou impédance mises à la terre neutre. Quatre configurations prédéfinies répondant aux exigences de contrôle et de protection des relais traditionnels sont disponibles.

REF630 intègre des fonctions de contrôle local et à distance. L'IED offre un certain nombre d'entrées/sorties binaires librement assignables et de circuits logiques pour l'établissement des fonctions de contrôle et d'interverrouillage de baie pour les coupe-circuits et les interrupteurs-sectionneurs à moteur. REF630 est compatible avec les dispositions de jeux de barre simples et doubles poste secondaire/jeu de barre.

RIO600

RIO600 est conçu pour étendre les E/S numériques et analogiques des relais Relion® de protection et de contrôle et pour fournir des E/S aux unités d'automatisation du poste COM600 à l'aide des protocoles de communication Modbus TCP et CEI 61850. Les connecteurs de types galvaniques RJ-45 et à fibre optique LC sont tous deux compatibles avec la communication de bus en station Ethernet. RIO600 peut également être utilisé dans les postes secondaires pour l'indication de passage défectueux et les mesures de l'alimentation en rapportant directement les valeurs à un relais de protection pair ou à un système de niveau supérieur. RIO600 supporte les signaux de capteurs triphasés (tension et courant) et offre la détection d'erreur et des fonctions de mesure.

Pour une vue d'ensemble complète des fonctionnalités d'un relais de protection, reportez-vous à la fiche technique du relais en question.

Fonctions techniques des relais alimentés				Relais alimentés					
Groupes de fonctionnalité	CEI 61850	CEI 60617	N° de réf. IEEE	REF601	REF611	REF615	REF620	REF630	RIO600
Fonctions de surintensité									
Détecteur de courant d'appel du transformateur triphasé	INRPHAR1	3I2f>	68	X	X	X	X	X	X
Protection non directionnelle de surintensité triphasée (niveau bas)	PHLPTOC	I>	51P-1	X	X	X	X	X	X
Protection non directionnelle de surintensité triphasée (niveau haut)	PHHPTOC	I>>	51P-2	X	X	X	X	X	X
Protection non directionnelle de surintensité triphasée (niveau instantané)	PHIPTOC	I>>>	50P/51P	X	X	X	X	X	X
Protection directionnelle de surintensité triphasée (niveau bas)	DPHLPTOC	I>>->	67-1			X	X	X	X
Protection directionnelle de surintensité triphasée (niveau haut)	DPHHPTOC	I>>>->	67-2			X	X	X	X
Fonctions de défaut de terre									
Protection non directionnelle contre les défauts à la terre (niveau bas)	EFLPTOC	Io>	51N-1	X	X	X	X	X	X
Protection non directionnelle contre les défauts à la terre (niveau haut)	EFHPTOC	Io>>	51N-2	X	X	X	X	X	X
Protection non directionnelle contre les défauts à la terre (niveau instantané)	EFIPTOC	Io>>>	50N/51N		X	X	X	X	X
Protection directionnelle contre les défauts à la terre (niveau bas)	DEFLPDEF	Io>>->	67-N1		X	X	X	X	X
Protection directionnelle contre les défauts à la terre (niveau haut)	DEFHPDEF	Io>>>->	67N-2		X	X	X	X	X
Sur/sous tension									
Protection triphasée contre les surcharges	PHPTOV	U>/>>/>>>	59			X	X	X	
Protection triphasée contre les sous-tensions	PHPTUV	U</<</<<<	27			X	X	X	
Protection contre la surtension résiduelle	ROVPTOV	Uo>	59G		X	X	X	X	
Fonction de protection de fréquence									
	FRPFRQ	f>/f<,df/dt	81			X	X	X	
Fonction de protection thermique									
Protection triphasée thermique	T1PTTR	3Ith>F	49F	X	X	X	X	X	
Fonction de protection contre les arcs électriques									
Protection contre les arcs électriques	ARCSARC	ARC	50L/50NL			X	X	X	
Fonctions de protection avancée									
Auto-refermeture	DARREC	S->E	79	X	X	X	X	X	
Localisateur de défaut	SCEFRFLO	FLOC	21FL			X		X	
Protection à distance	DSTPDIS	Z<	21,21P,21N					X	
Vérification de la synchronisation	SYNCRSYN	SYNC	25			X	X	X	
Fonctions de mesure									
Mesure de courant triphasé	CMMXU	3I	3I		X	X	X	X	X
Tension	VMMXU	3U	3V			X	X	X	X
Mesure de l'utilisation de l'énergie et de la puissance (S,P,Q,PF)	PEMMXU	P,E	P,E			X	X	X	X
Fréquence	FMMXU	f	f			X	X	X	
Enregistreur de perturbations	RDRE	DR	DFR		X	X	X	X	
Mesure du courant résiduel	RESCMMXU	Io	Au cours de l'		X	X	X	X	X
Mesure de la tension résiduelle	RESVMMXU	Uo	Vn		X	X	X	X	X
Enregistreur de profil de charge	LDPMSTA	LOADPROF	LOADPROF			X	X		
Fonctions de communication									
103				X		X	X	X	
CEI 61850					X	X	X	X	
Modbus				X	X	X	X		



REJ603R.1.5



REJ603 3,0



IKI-30



WIB1



WIC1



WIP1

Relais auto-alimentés

REJ603

REJ603 est conçu pour la protection sélective contre les courts-circuits et les défauts de terre des relais dans les réseaux d'alimentation secondaire et pour la protection des petits transformateurs dans l'industrie et les services publics. REJ603 est un relais de protection de ligne numérique alimenté par un transformateur de courant. Il est conçu pour les applications où l'alimentation auxiliaire n'est pas disponible ou ne peut pas être garantie, ce qui en fait un choix idéal pour l'installation sur des sites distants. Le relais est principalement utilisé dans les boîtiers principaux du circuit et dans les appareillages de distribution secondaires au sein des réseaux de distribution.

REJ603R.1.5 : Les fonctions sont faciles à configurer grâce à l'utilisation des interrupteurs DIP.

REJ603 3.0 : Contient un écran LCD, des indicateurs LED et des touches de navigation. Les mesures, événements et paramètres peuvent être affichés à l'écran.

IKI-30/IKI-35

Le relais de protection de transformateur IKI-30 est utilisable pour les transformateurs dont la puissance nominale est comprise entre 160 et 12 500 kVA, comme relais de protection contre les surintensités, les courts-circuits ou les défauts de terre en combinaison avec un disjoncteur et comme protection contre les surintensités en combinaison avec des disjoncteurs de charge et des fusibles haute tension.

WIB1/WIC1

Toutes les versions disponibles du relais WIB1/WIC1 constituent une protection à la pointe de technologie et au coût optimisé pour les tableaux MT. Plus particulièrement dans les tableaux de commande compacts, le système de protection WIB1/WIC1 combiné à un disjoncteur peut remplacer l'association interrupteurs de ligne et fusibles haute tension. La protection contre les surcharges pour l'unité associée est nettement améliorée. Lorsque les réseaux d'alimentation sont agrandis, de plus en plus de transformateurs haute puissance sont utilisés et les fusibles haute tension deviennent inadmissibles. Pour de telles applications, le système de protection WIB1/WIC1 est une alternative optimale.

WIP1

Le WIP1 est un relais de surintensité aux multiples caractéristiques. Diverses caractéristiques de temporisation et de temporisation inverse du déclenchement peuvent être sélectionnées. Le WIP1-1 ne requiert pas d'alimentation auxiliaire. Par conséquent, il peut également être utilisé pour les tableaux sans batteries intégrées. Il puise son énergie électrique des circuits du transformateur de courant et fournit l'énergie nécessaire à l'impulsion du déclenchement au disjoncteur. En raison de ses vastes plages de réglage, la caractéristique du déclenchement peut être sélectionnée pour protéger un large éventail d'équipements. En option, le WIP1 est disponible avec un élément de défaut de terre (option IE) et de séquence inverse (option IS).

Fonctions techniques des relais auto-alimentés

Fonctionnalités		Relais							
Caractéristiques	Description	CEI 60617	N° de réf. IEEE	WIP 1	REJ603R.1.5	REJ603 3,0	WIC 1	WIB 1	IKI 30
Fonctions de protection	Détecteur de courant d'appel du transformateur triphasé	3I2f>	68	-	X	X	-	-	X
	Surintensité de phase (caractéristiques multiples)	3I> (seuil bas)	50 / 51	X	X	X	X	X	X
	Protection contre les courts-circuits	I>>	50 / 51	X	X	X	X	X	X
	Nombre d'éléments à maximum de courant		50/51B	2	2	3	2	2	2
	Courant du défaut à la terre	I0> (seuil bas)	50N/51N	X	X	X	X	X	X
Courbes caractéristiques	Nombre d'éléments à défaut de terre			2	2	2	Couplage BSP 1	2	2
	Élément à surintensité			DEFT, INV ¹⁾	DEFT, INV ¹⁾	DEFT, INV ¹⁾	DEFT, INV ¹⁾	DEFT	DEFT, INV ¹⁾
Fonctions supplémentaires	Courant du défaut à la terre			DEFT, INV ¹⁾	DEFT, INV ¹⁾	DEFT, INV ¹⁾	DEFT	DEFT, INV ¹⁾	DEFT
	Indication de déclenchement			X	X	X	X (option)	X	X
	Impulsion électrique			Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	2	Couplage BSP 1
	entrée déclenchement à distance			230 V CA	-	-	115/230 V CA	115/230 V CA	24 V CC/ 115/230 V CA
	Alimentation auxiliaire, tension (option)								
Circuit de mesure	Courant secondaire nominal			TC à noyau toroïdal avec I _s = 1 A	large plage TC spécial	large plage TC spécial	large plage TC spécial	large plage TC spécial	large plage TC spécial
	Plage de mesure, courant de démarrage I> (A)			0 17 ²⁾	7,2	X ³⁾	7,2	7,2	7,2
Tenue climatique	Température de stockage (°C)			-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-30 ...+70
	Température de fonctionnement (°C)			-20 ...+55	-40 ...+85	-25 ...+55	-40 ...+85	-40 ...+85	-25 ...+55

¹⁾ - Maximum de courant à temps constant (DEFT)
- Maximum de courant à temps inverse normal (NINV)
- Maximum de courant à temps inverse intense (VINV)
- Maximum de courant à temps inverse extrême (EINV)
- Maximum de courant à temps inverse long (LINV)

- Maximum de courant à temps inverse de résistance (RINV)
- Caractéristiques de fusible haute tension (HV-FUSE)
- Caractéristiques de fusible à usage général (FR-FUSE)
- Surintensité à délai défini
- Caractéristiques inverses, veuillez nous contacter pour obtenir de plus amples informations

²⁾ courant secondaire

³⁾ Le courant minimum d'alimentation du relais est de 0,07 x I_n en courant triphasé et 0,18 x I_n en courant monophasé

Transformateur tore de courant et défaut terre

REJ603 r.1.5 kit de protection de câble et protection de transformateur (auto-alimenté)	Type de transformateur de courant à noyau toroïdal	Plage de courant
Type de transformateur	KOKM 072 CT1	8-28 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT2	16-56 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT3	32-112 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT4	64-224 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT5	128-448 A
Kit de protection de câble et protection de transformateur WIB1 (auto-alimenté)	Type de transformateur de courant à noyau toroïdal	Plage de courant
Type de transformateur	KOKM 072 CT2 ou WIC1-W2	16-56 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT3 ou WIC1-W3	32-112 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT4 ou WIC1-W4	64-224 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT5 ou WIC1-W5	128-448 A
Kit de protection de câble et protection de transformateur REJ603 v3.0	Type de transformateur de courant à noyau toroïdal	Plage de courant
Type de transformateur	KOKM 072 CT2 ou WIC1-W2	16-56 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT3 ou WIC1-W3	32-112 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT4 ou WIC1-W4	64-224 A
Type de transformateur	KOKM 072 CT5 ou WIC1-W5	128-448 A

23 Indicateurs de tension capacitifs



VPIS



WEGA 1.2C (VDS)



Capdis (VDS)



Module HR (VDS)



VIM 3



VIM 1



PCM

Les tableaux SafeRing / SafePlus sont équipés d'indicateurs de tension conformes soit à la norme CEI 62271-206 pour les systèmes indicateurs de présence de tension (VPIS) ou à la norme CEI 61243-5 pour les systèmes de détection de tension (VDS).

Indicateurs de tension VPIS

Les indicateurs VPIS indiquent uniquement la présence de la moyenne tension. L'absence de tension doit être confirmée grâce à un équipement de détection de tension.

Comparaison des phases et essais des VPIS

Chaque phase du système d'indication de présence d'une tension intégrée possède un point de raccordement sur le panneau avant, qui peut être utilisé pour procéder à une comparaison de phase et pour tester l'indicateur de présence de tension.

Indicateurs de tension VDS

L'indicateur VDS est utilisé pour détecter la présence ou l'absence de moyenne tension selon la norme CEI 61243-5. Le système VDS fourni par ABB peut être basé au choix sur le LRM ou sur le système HR.

Indicateurs de tension VDS LRM

Le système VDS LRM permet d'indiquer les informations suivantes :

- Surtension
- Présence d'une tension nominale
- Problèmes d'isolation
- Aucune tension
- Indication de rupture de câble (fonctionnalité en option)

L'indication est visuelle, sur l'écran.

Indicateurs de tension VDS HR

SafeRing / SafePlus peut être fourni avec un Voltage Detection System (Système de détection de tension), VDS HR, conformément à la norme CEI 61243-5. L'indicateur se compose de deux parties : une partie fixe montée sur le tableau et des indicateurs lumineux portables, de type VIM-1 et VIM-3, qui peuvent être connectés à l'interface du système d'accouplement.

Comparateur de phases

Un comparateur de phase est utilisé pour le contrôle de la séquence de phase lors de la connexion de deux systèmes de tension, c'est à dire pendant la coupure d'une source d'alimentation sur une autre. La comparaison de phase peut être réalisée par n'importe quel comparateur de phase conformément à la norme CEI 61243-5.

Fonctions techniques des indicateurs de tension capacitive								
Fabricant	Maxeta	Anda	Maxeta	Horstmann	Horstmann	Horstmann	Kries	Kries
Modèle	VPIS	DNX5	module HR ¹⁾	WEGA 1.2C (45 deg)	WEGA 2.2C (45 deg)	WEGA 1.2C Vario	Capdis S1+(R4)	Capdis S2+(R4)
Type	VPIS	VPIS	VDS	VDS	VDS	VDS	VDS	VDS
Standard	62271-206	62271-206	61243-5	61243-5	61243-5	61243-5	61243-5	61243-5
Variable capacité sec.	non	non	non	non	non	oui	oui	oui
Plage de tensions	9-15 kV 15-24 kV	3-6 kV 6-12k V 12-24 kV 24-40,5 kV	6-12k V 12-24 kV	3-6 kV 6-12k V 10-24 kV	3-6 kV 6-12k V 10-24 kV	Réglable	Réglable	Réglable
Bornes de signalisation	non	non	non	non	oui	non	non	oui ²⁾
Autotest	externe	non	externe	interne	interne	interne	interne	interne
Comparaison de phase	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Témoins lumineux	oui	oui	Oui (VIM-1 ou VIM-3 externes)	interne	interne	interne	interne	interne
Bande de résistivité	-	-	RH	LRM	LRM	LRM	LRM	LRM
Lien vers FPI	non	non	non	Compass B, Sigma D, Sigma D+	Compass B, Sigma D, Sigma D+	-	-	IKI 50
Méthode d'indication	Lampe LED	Lampe LED	Lampe LED (externe)	Écran, symboles	Écran, symboles	Écran, symboles	Écran, symboles	Écran, symboles
Source externe pour test	non	non	non	non	non	non	non	non
Détection contrôle signal interrompu	non	non	non	non	non	non	oui	oui

1) L'association d'un module RH et d'un combisensor réduira la tolérance de la mesure de tension à environ 1 %. L'utilisation d'un système LRM est recommandée.

2) Une tension auxiliaire est requise pour les bornes de signalisation

24 Indicateurs de court-circuit et de défaut de terre



Compass B



IKI-50

La demande grandissante en efficacité et fiabilité des réseaux d'alimentation exige une flexibilité accrue et des boîtiers principaux circulaires plus automatisés. Figurant parmi les leaders du segment de distribution de moyenne tension, ABB répond à cette demande par l'installation de dispositifs d'automatisation du réseau. L'un des dispositifs élémentaires est l'indicateur de passage de défaut.

Indicateurs de passage de défaut

Un indicateur de passage de défaut peut être fourni en option avec les tableaux SafeRing / SafePlus. L'indicateur est généralement placé dans le panneau avant du tableau. Il rend possibles la détection des défaillances, y compris les courts-circuits, les défauts de terre, la direction du courant de court-circuit et simplifie la localisation de ces défaillances.

Un indicateur de passage de défaut offre plusieurs fonctionnalités aux clients, comme l'indication de court-circuit conçue pour détecter, afficher et signaler à distance les courts-circuits dans les réseaux de distribution moyenne tension, ou l'indication de défaut de terre conçue pour détecter, signaler localement et rendre compte à distance des courants de défaut de terre dans les réseaux de distribution moyenne tension.

Ces deux fonctionnalités peuvent être regroupées dans un seul dispositif.

25 Manomètres/Indicateurs de pression



SafeRing et SafePlus sont des systèmes étanches conçus et testés conformément à la norme CEI 62271-200 comme des tableaux ne nécessitant aucune maintenance pour toute leur durée de vie (30 ans). Le tableau ne nécessite aucune manipulation de gaz.

ABB applique des solutions à la pointe de la technologie en matière d'étanchéité au gaz, ce qui permet d'aboutir à un équipement au débit de fuite incomparable de 0,1 % par année, pour une pression de remplissage égale à 1,4 bar*. Le tableau maintiendra l'étanchéité au gaz et une pression de gaz supérieure à 1,35 bar* tout au long de sa durée de vie de conception. Cette valeur de pression se situe toujours dans une marge convenable. Par rapport à la pression utilisée lors des essais de type, égale à 1,3 bar*.




* à 20 °C.

Afin d'accroître la sécurité lors du fonctionnement du tableau, des manomètres peuvent être utilisés pour chaque cuve.

En cas de besoin d'indication à distance, les manomètres peuvent être équipés de bornes de signalisation. Des informations détaillées sur les fonctions du manomètre sont disponibles au tableau de la page suivante.

Altitude

La hauteur maximum au-dessus du niveau de la mer pour l'installation sans réduction de la pression de gaz est de 1 500 mètres. Dans l'intervalle entre 1 500 et 2 000 mètres, la pression de gaz doit être réduite. Contacter ABB pour obtenir des instructions pour une installation au-delà de 2000 mètres.

Modèle	Isolant	Compensation de la température	Précision	Plage échelle (Absolu)	Apparence (Absolu)	Repère échelle (Absolu)	Ind. surpression	Contact de signalisation	Pression seuil	Connexion à la cuve
	SF6	X	+/- 1 % (20 deg.)	0-2 bars	zone rouge 0...1,2 bar zone verte 1,2 bar...	repère à 1,2 bar	-	1x NO/NC	1-2 bars	solide
NHP 304769P0001 	SF6	X	+/- 1 % (20 deg.) +/- 2,5 % (-20...+60 deg.)	1-2 bars	zone rouge 1,0...1,2 bar zone verte 1,2...2,0 bar	repère à 1,4 bar	-	-	-	solide
2RAA014075P0001 	SF6	X	+/- 1 % (20 deg.) +/- 2,5 % (-20...+60 deg.)	1-2 bars	zone rouge 1,0...1,2 bar zone verte 1,2...2,0 bar	repère à 1,4 bar	X (indication jaune)	-	-	solide
Densistat GMD1	SF6	X	+/- 2 % (-25...+70 deg.)	-	-	-	-	1x NC	1,15/1,25 bar	solide

26 Interverrouillage à clé

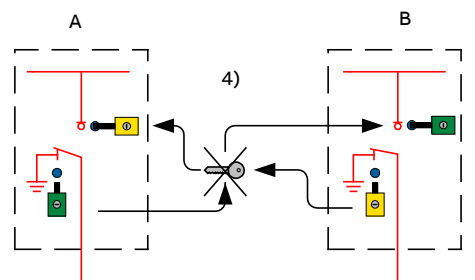
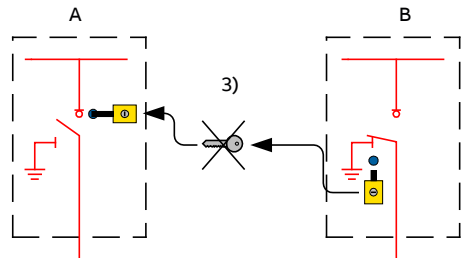
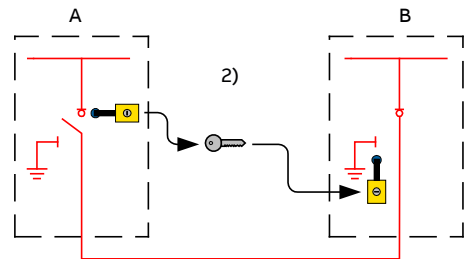
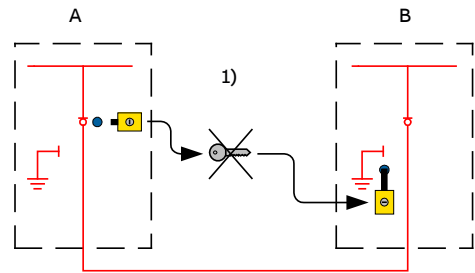
Les verrouillages de clé disponibles sont : Ronis, Castell, Kirk et STI. Ronis est la clé de verrouillage par défaut et celle que recommande ABB. Pour les caractéristiques, reportez-vous au tableau de la page suivante.

Tous les interrupteurs de ligne, les sectionneurs de terre et sectionneurs peuvent être équipés d'un interverrouillage à clé simple, quel qu'il soit. Pour les clés de verrouillage double, Ronis est l'unique modèle adapté aux tableaux SafeRing / SafePlus. Les interverrouillages à clé ne sont pas disponibles sur les interrupteurs à fusibles ou les disjoncteurs à vide.

Exemple pour un interverrouillage à clé simple

Les interverrouillages à clé peuvent être utilisés comme suit : Deux tableaux A et B sont connectés entre eux par des câbles. L'objectif des interverrouillages est d'empêcher la fermeture du sectionneur de terre sauf si l'interrupteur de ligne de l'autre tableau est verrouillé en position ouverte.

1. Un interverrouillage à clé peut être monté proche de l'arbre en fonctionnement de l'interrupteur de ligne dans le tableau A. Un interverrouillage à clé identique sera installé proche de l'arbre en fonctionnement du sectionneur de terre dans le tableau B. Tant que l'interrupteur de ligne du tableau A est en position fermée, il sera impossible d'enlever ou d'actionner la clé dans l'interverrouillage à clé.
2. Tout d'abord vous devez placer l'interrupteur de ligne du tableau A en position ouverte. Ensuite il sera possible d'actionner l'interverrouillage à clé et de tourner la clé qui prolonge l'ergot d'arrêt. Cela empêchera l'accès de l'interrupteur de ligne à l'arbre en fonctionnement. Il vous faudra ensuite retirer la clé et l'insérer dans l'interverrouillage à clé identique sur le sectionneur de terre du tableau B.
3. Une fois la clé insérée, vous serez en mesure d'actionner l'interverrouillage à clé et de tourner la clé qui permettra le retrait de l'ergot d'arrêt prolongé. Ensuite il sera possible d'accéder au sectionneur de terre pour l'actionner et le placer en position fermée. Tant que le sectionneur de terre est en position fermée, la clé reste bloquée, rendant impossible la fermeture de l'interrupteur de ligne dans le tableau A.
4. Si l'interrupteur de ligne du tableau B et le sectionneur de terre du tableau A sont équipés d'un autre interverrouillage à clé identique ayant une combinaison de clé différente de celle susmentionnée, il sera impossible d'établir un point de connexion à la terre d'un câble traversé par le courant arrivant depuis les tableaux A ou B.



Un autre exemple de l'utilisation des interverrouillages à clé est d'empêcher l'accès au transformateur d'alimentation avant la connexion à la terre du côté primaire du transformateur. Cela peut être résolu à l'aide de deux interverrouillages à clé identiques, l'une installée sur le sectionneur de terre du relais du transformateur d'alimentation et l'autre sur la porte devant le transformateur.

Types et caractéristiques des verrouillages

Module C/SI						
Type	LBS désactivé	LBS activé	ES désactivé clé simple	ES activé	ES activé / désactivé	Verrouillage de porte
Ronis	X	X	X	X	X	N/A
Castell	X	X	X	X	N/A	N/A
Kirk	X	X	X	X	N/A	N/A
STI	X	X	X	X	N/A	N/A
Module F						
Type						
Ronis	N/A	N/A	X	X	X	N/A
Castell	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A
Kirk	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A
STI	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A
Module V / V20 / V25 / Sv / Sv20 / Sv25						
Type	SD désactivé	SD activé				
Ronis	X	X	X	X	X	N/A
Castell	X	X	X	X	N/A	N/A
Kirk	X	X	X	X	N/A	N/A
STI	X	X	X	X	N/A	N/A
Module De/Be						
Type						
Ronis	N/A	N/A	X	X	X	N/A
Castell	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A
Kirk	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A
STI	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A
Module M *)						
Type						
Ronis	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X
Castell	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X
Kirk	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X
STI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X

Remarque :

Aucune des fonctions de clé de verrouillage contenues dans le tableau ci-dessus n'est disponible pour les CB-module. Ce module dispose de clés de verrouillages intégrées sur tous les boutons poussoirs.

*) Pour le M-module, l'utilisation d'une boîte d'échange doit être envisagée

27 SafeRing / SafePlus numérique



SafeRing / SafePlus pour une utilisation en réseau intelligent

La gamme de tableaux SafeRing / SafePlus 12-24 kV s'agrandit pour répondre à la demande croissante des applications en réseau intelligent dans les réseaux d'alimentation secondaires.

Les dispositifs standards d'automatisation du réseau pour les tableaux ABB sont situés derrière le capot avant inférieur dans les C-modules, ce qui permet de supprimer le besoin en compartiments basse tension supplémentaires sur la partie haute du tableau.

Grâce à la flexibilité des modules SafeRing / SafePlus, les solutions d'automatisation du réseau peuvent également être fournies avec différentes configurations de tableau, incluant si besoin des compartiments basse tension.

Les kits standards pour les applications en réseau intelligent peuvent apporter des fonctionnalités de surveillance, contrôle, mesure et supervision, y compris des dispositifs d'automatisation des relais avec des interfaces de communication filaires ou sans-fil ainsi qu'une alimentation électrique de secours.

Les SafeRing / SafePlus, déjà compacts, peuvent être fournis en version ultra-compacts avec des solutions pour réseau intelligent intégrées (réduction totale en hauteur : 1 100 mm) destinées à être installées dans les postes secondaires à hauteur limitée.

Avantages pour le client

Les fonctionnalités de réseau intelligent intégrées permettent aux opérateurs du réseau de :

- Surveiller le réseau pour être en mesure de localiser la défaillance à distance.
- Reconfigurer le réseau afin de déconnecter la section défaillante du réseau.
- Reconfigurer le réseau afin de minimiser la perte énergétique et/ou réaliser des économies pour de futurs investissements.

Parmi les avantages supplémentaires offerts aux services publics et consommateurs figurent :

- Meilleure qualité de l'alimentation.
- Des interruptions moins nombreuses, moins longues et une meilleure qualité en tension.
- Une sécurité garantie pour le personnel.
- Une efficacité opérationnelle et une stabilité du réseau accrues.
- De meilleurs outils pour les opérateurs réseau et les équipes sur site.
- Diminution des déplacements sur des lieux difficiles d'accès.

Un Ring Main Unit pour les applications en réseau intelligent est équipé d'un dispositif d'automatisation des relais (FA) avancé qui, en coopération avec des dispositifs supplémentaires (par ex. indicateur de passage de défaut), fournit diverses données aux centres de commande à distance. Les caractéristiques majeures de tous les kits standards de l'usine sont présentées dans les pages suivantes. Il existe sept sélections différentes qui permettent aux utilisateurs finals d'adapter le kit à leurs exigences.

Tous les dispositifs secondaires au sein du Ring Main Unit sont alimentés par une batterie 24 V CC. La charge de la batterie est effectuée par le chargeur, qui nécessite une source d'alimentation externe :

- 90...264 V CA 50/60 Hz ou 85...200 V CC si un dispositif d'automatisation des relais ARG600 (chargeur de batterie interne) est utilisé.
- 94...132 V CA ou 184...264 V CA 50/60 Hz si un dispositif d'automatisation des relais RTU540CID01 ou REC615 (chargeur de batterie externe) est utilisé.

Veillez nous contacter si vous avez besoin d'une option supplémentaire d'alimentation principale.

Communication locale et à distance

A. Communication à distance (communication vers le centre de commande à distance)

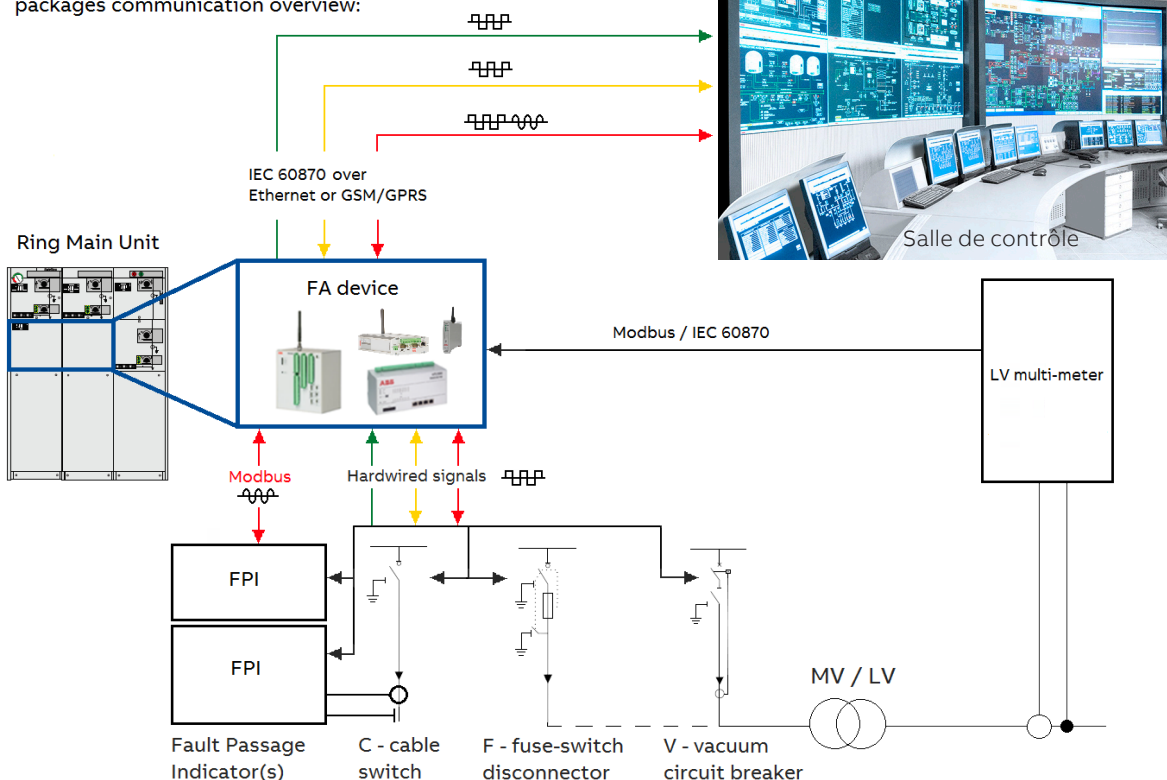
La livraison par défaut (kit standard) s'accompagne d'une mise en œuvre du protocole de communication à distance CEI 60870-5-104. Le support de communication est soit l'Ethernet filaire et/ou la communication sans-fil (GSM/GPRS). N'hésitez pas à nous contacter si vous avez besoin d'une autre option de protocole de communication.

B. Communication locale (communication entre différents dispositifs d'automatisation au sein du RMU)

Les signaux émis par les interrupteurs des boîtiers principaux circulaires, les indicateurs de passage de défaut (FPI) et les multimètres basse tension (LV) sont transmis au dispositif d'automatisation des relais de deux façons différentes :

- Les signaux numériques (par exemple les contrôles et indications de position de l'interrupteur) sont câblés
- Les signaux analogiques (par exemple les mesures des indicateurs de passage de défaut et des multimètres basse tension) sont obtenus via un bus de communication local qui peut être de série Modbus RTU ou via le protocole de communication CEI 60870-5-101. Modbus RTU est utilisé dans le kit « Remote Measurement » (Mesure à distance) avec le dispositif d'automatisation des relais RTU540CID01 (via son port CPA), CEI 60870-5-101 est utilisé pour connecter les multimètres basse tension pour le dispositif d'automatisation des relais ARG600 (via son port RS1/RS2).

Monitoring, Control, Measurement packages communication overview:



Emballages

Tous les kits standards comprennent :

- Une source d'alimentation de secours pour les dispositifs d'automatisation (batteries 24 V CC et chargeur de batterie)
- Interfaces de communication filaire (Ethernet) et/ou sans-fil (GSM/GPRS), la carte SIM n'est pas fournie
- Protocole de communication hôte (esclave) CEI 60870-5-104

Trois niveaux de kits d'automatisation sont exposés ci-dessous. Des options supplémentaires peuvent être sélectionnées pour chaque kit.

Les sélections principales et leurs options sont (*) valeurs par défauts)

1. Niveau d'automatisation

- Kit Remote Monitoring (Surveillance à distance) (Niveau 1)
- Kit Commande à distance (niveau 2)
- Kit Mesure à distance (niveau 3)

2. Dispositif d'automatisation des relais

- ARC600
- RTU 540CID01
Communication/modem :
- Non*)
- ARG600
- REC615
Communication/modem :
- Aucun *)

3. Types de défaillances réseau MT :

- OC (surintensité) et EF (défaut de terre) directionnel
- OC et EF non directionnel
- Défaut

4. Indicateurs de passage de défaut (FPI) :

- Kries : IKI-20 *)
- Horstmann : SIGMA F+E
- Kries : IKI-50 (directionnel)
- Horstmann : ComPass B (directionnel)

5. Réinitialisation à distance des indicateurs de passage de défaut :

- Non
- Oui *)

6. Déclenchement d'urgence à distance commun des relais de transformateurs de distribution :

- Non
- Oui *)

7. Supervision du côté BT du transformateur de distribution :

- Aucun *)
- Vamp : WIMO 6CP10
- Circutor : CVM-MINI-ITF-RS485-C2

Description des options :

1. Niveau d'automatisation

Les quatre niveaux d'automatisation sont décrits ci-dessous.

Niveau 1 – Surveillance à distance

Ce paquet permet de surveiller à distance :

- La position des interrupteurs de ligne dans le module C
-> supervision de la technologie du réseau
- La signalisation d'erreur de l'indicateur de passage de défaut
-> Localisation des erreurs rapides, coupures de courant réduites, utilisation efficace de la main-d'œuvre
- Les erreurs dans les relais de transformateur

Niveau 2 – Commande à distance

Ce paquet comprend les fonctionnalités du paquet Surveillance à distance, ainsi que :

- La commande à distance des interrupteurs de ligne (LBS) dans les modules C
-> Isolation rapide des erreurs, restauration rapide des parties saines du réseau MT, sécurité de l'opérateur

Niveau 3 – Mesure à distance

Ce paquet comprend les fonctionnalités du paquet Commande à distance, ainsi que :

- Valeurs de données analogiques du réseau de moyenne tension (MT) telles que : l'intensité, la tension, la fréquence, l'alimentation, l'énergie, la direction d'écoulement de charge, etc.
-> Notification améliorée de l'équipement surchargé, meilleure planification de l'entretien, qualité de l'alimentation améliorée

Remarque : Il y a des entrées de pièces détachées (1 à 5 pièces) qui peuvent être utilisées pour des signaux « numériques / binaires » spécifiés par le client supplémentaires, comme : le signal de pression du gaz SF6, le signal déclenché par des fusibles basse tension, les signaux de surchauffe du transformateur, etc. Le nombre d'entrées de pièce détachée dépend de la configuration du Ring Main Unit (CCF, CCCF, etc.) et du type de détection d'erreurs du réseau MT.

2. Dispositif d'automatisation des relais

Les dispositifs d'automatisation des relais compacts sécurisent la surveillance à distance et la commande des postes secondaires dans le réseau d'alimentation. Ils permettent aux centres de commande du réseau de surveiller et de contrôler les dispositifs de terrain sur différentes infrastructures de communication.

A. ARC600

Le contrôleur ARC600 est un appareil compact basé sur une solution pour la commande et la surveillance à distance des postes secondaires tels que les sectionneurs de réseau, les interrupteurs de ligne et les boîtiers principaux circulaires dans les réseaux d'alimentation.

ARC600 permet au système de commande réseau de surveiller, contrôler et mesurer les appareils sur le terrain en passant par l'infrastructure de communication publique (LTE). Le contrôleur sans fil ARC600 utilise le GPRS pour une communication de bout en bout fiable et sécurisée offrant un contrôle et une surveillance à distance pour un maximum de trois objets.



B. RTU 540CID01

Le rail DIN RTU540 offre des fonctionnalités avancées et correspond parfaitement aux solutions d'automatisation de réseau existantes et futures. Le boîtier compact avec la possibilité d'ingérer des informations câblées répond à des exigences complexes et des restrictions d'espace en même temps.



C. REC615

REC615 est un relais d'automatisation de réseau (IED) prévu pour la commande et la surveillance à distance, la protection, l'indication de défauts, l'analyse de la qualité réseau et l'automatisation dans les systèmes de distribution secondaires de moyenne tension, notamment dans les réseaux de distribution électrique avec des équipements secondaires tels que des sectionneurs, interrupteurs et tableaux de moyenne tension.



KECA 80 C85

Les capteurs sont capables d'atteindre une classe de mesure de 0,5 pour une mesure en continu à partir de 5 % du courant primaire nominal (I_{pr}) jusqu'au courant thermique continu nominal (I_{cth}). La norme courante est de 120 % de I_{pr} pour les transformateurs de courant (TC) conventionnels.



KEVA 24 C

Les capteurs de tension intérieurs sont destinés à être utilisés pour mesurer le courant dans le tableau MT à isolation gazeuse. Les capteurs de tension sont conçus pour remplacer facilement les bouchons isolants utilisés à l'origine dans les connecteurs de câbles en T. En raison de leur taille réduite et de leur conception optimisée, les capteurs peuvent être utilisés pour mettre à niveau ainsi que dans les nouvelles installations.



RIO600

RIO600 est conçu pour étendre les E/S numériques et analogiques des relais Relion® de protection et de contrôle et pour fournir des E/S aux unités d'automatisation du poste COM600 à l'aide des protocoles de communication Modbus TCP et CEI 61850. Les connecteurs de types galvaniques RJ-45 et à fibre optique LC sont tous deux compatibles avec la communication de bus en station Ethernet. RIO600 peut également être utilisé dans les postes secondaires pour la mesure de l'alimentation et la signalisation de passage défectueux, rapportant les valeurs directement à un relais de protection pair ou à un système de niveau plus élevé. RIO600 supporte les signaux de capteurs triphasés (tension et courant) et offre la détection d'erreur et des fonctions de mesure.



3. Types de défaillances réseau MT

Les différents signaux des indicateurs de passage de défaut peuvent être transmis aux centres de commande. Ils sont sélectionnés selon le type de réseau MT (neutre isolé, neutre compensé, raccordement à la terre haute résistance, raccordement à la terre basse résistance ou raccordement à la terre direct).

Les options disponibles sont :

Surintensité et défaut de terre directionnel

Avec cette sélection, deux types différents d'événement peuvent être transférés aux centres de commande à distance :

- Défaut sens aval et différence entre les types d'erreurs (surintensité ou défaut de terre).
- Défaut sens amont et différence entre les types d'erreurs (surintensité ou défaut de terre).

Surintensité et défaut de terre non-directionnel

Avec cette sélection, deux types différents d'événement peuvent être transférés aux centres de commande à distance :

- Erreur de surcharge (ne fait pas de différence entre les erreurs de sens)
- Défaut de terre (ne fait pas de différence entre les erreurs de sens)

Défaut

Avec cette sélection, un type d'événement peut être transféré aux centres de commande à distance :

- Erreur (ne fait pas la différence entre la surintensité, le défaut de terre ou l'erreur de sens)

4. Indicateurs de passage de défaut

Les indicateurs de passage de défaut sont des appareils qui détectent les erreurs dans le réseau MT. Certains d'entre eux sont également capables de fournir des mesures de valeurs analogiques MT au dispositif d'automatisation des relais qui transfère ces signaux aux centres de commande.

5. Réinitialisation à distance des indicateurs de passage de défaut

Sélection : Non

La signalisation des indicateurs de passage de défaut est réinitialisée selon ses paramètres (par exemple, manuellement, automatiquement après un délai fixé).

Sélection : Oui

Cette option donne la possibilité de réinitialiser les indicateurs de passage de défaut à distance depuis les centres de commande.

Remarque : Il y a une commande de réinitialisation commune pour tous les indicateurs de passage de défaut lorsque le dispositif d'automatisation des relais ARC600 est utilisé. Tous les indicateurs de passage de défaut dans le Ring Main Unit sont alors réinitialisés en même temps.



6. Déclenchement d'urgence à distance commun des relais de transformateurs de distribution

Sélection : Non

Il n'est pas possible de déclencher à distance les modules de transformateurs de distribution.

Sélection : Oui

Cette option donne la possibilité de déclencher à distance les modules de transformateurs de distribution (généralement, les modules F et/ou V) depuis les centres de commande.

Remarque : Il existe une commande de déclenchement commune pour tous les modules de transformateurs d'alimentation. Tous les modules sont déclenchés au même moment.

7. Supervision du côté BT du transformateur de distribution

Cette option permet de superviser à distance le côté secondaire (basse tension) du transformateur de distribution. Différents appareils de surveillance à plusieurs fonctions, avec des fonctions de mesure et de calcul étendues, sont disponibles dans cette sélection.

L'unité mesure le courant, la tension et la fréquence. Elle calcule également les valeurs d'alimentation et d'énergie. Le câble d'interconnexion entre le dispositif d'automatisation des relais et les multimètres ne sont pas fournis.

Aucun

Il n'est pas possible de superviser à distances les données analogiques du réseau BT.

Vamp : WIMO 6CP10

L'unité de surveillance et de mesure du poste secondaire WIMO 6CP10 est un dispositif de surveillance multifonction et compact doté de fonctions de calcul et de mesure étendues. WIMO 6CP10 est parfait pour la gestion de la surveillance et des mesures du poste secondaire. L'unité mesure le courant, la tension et la fréquence. Elle calcule également les valeurs d'alimentation et d'énergie.



Circutor : CVM-MINI-ITF-RS485-C2

L'analyseur de panneau CVM-MINI est instrument de mesure programmable. Il offre une gamme d'options qui peuvent être sélectionnées depuis les menus de configuration sur l'instrument lui-même.

Le CVM-MINI mesure, calcule et affiche les paramètres électriques principaux pour les systèmes industriels triphasés, équilibrés ou déséquilibrés.

Les mesures sont prises comme valeurs efficaces réelles en utilisant les trois entrées de tension alternative et neutre, ainsi que les trois entrées de courant pour mesurer In /1A ou In /5A en secondaire, pour les transformateurs de mesure externes. Le CVM-MINI permet d'afficher tous les paramètres électriques en utilisant l'écran LCD rétroéclairé, montrant les trois paramètres électriques à l'instant, le maximum ou le minimum à chaque saut de page.



Remarque : La disponibilité dépend de la configuration du module de Ring Main Unit et du dispositif d'automatisation des relais sélectionnée. Ces appareils sont montés par défaut dans un caisson supérieur ou dans le compartiment basse tension.

28 Applications marines

Le tableau SafePlus est de type certifié par DNV et convient aux applications marines.

Le tableau est conforme aux exigences concernant l'indice de protection, les vibrations et l'environnement des règles DNV.

Les unités fonctionnelles disponibles pour les applications marines sont :

- le module de l'interrupteur-sectionneur (C) ;
- le module de sectionneur de l'interrupteur-fusible (F) ;
- Module du disjoncteur (V)

Le tableau est fourni pour les valeurs jusqu'à 24 kV et peut être construit avec n'importe quelle combinaison des modules ci-dessus, de 2 à 5 modules.

Le tableau SafePlus pour les applications marines offre un indice de protection IP 22C comme fonctionnalité standard.

Relais de protection ABB certifiés DNV disponibles :

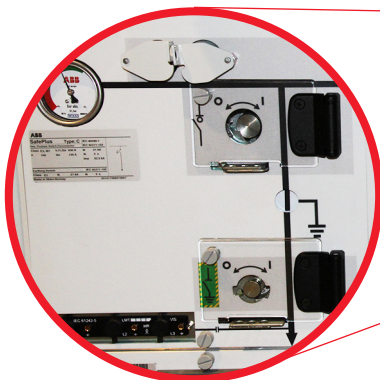
- REx615
- REx630

Un réducteur d'arc en option pour éviter tous les dommages provoqués lors d'un arc interne dans la cuve de gaz est disponible.

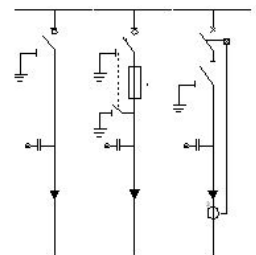
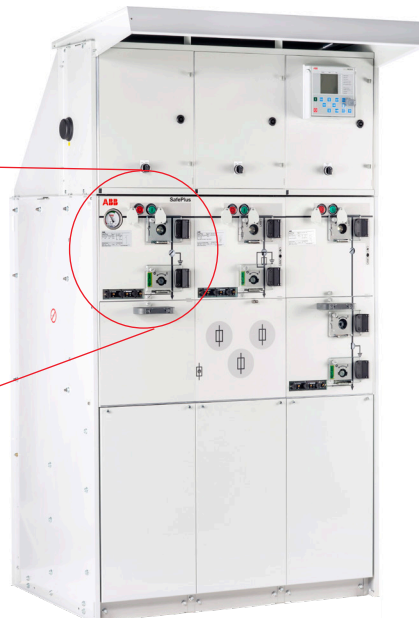
Dimensions

Hauteur	1 880 mm
Largeur	372, 696, 1021, 1 346 et 1 671 mm (1, 2, 3, 4, 5 unités fonctionnelles)
Profondeur	765 mm pour RMU, 1 060 mm avec le toit

Les autres données / paramètres sont identiques aux données pour le SafePlus standard.



Capot de protection



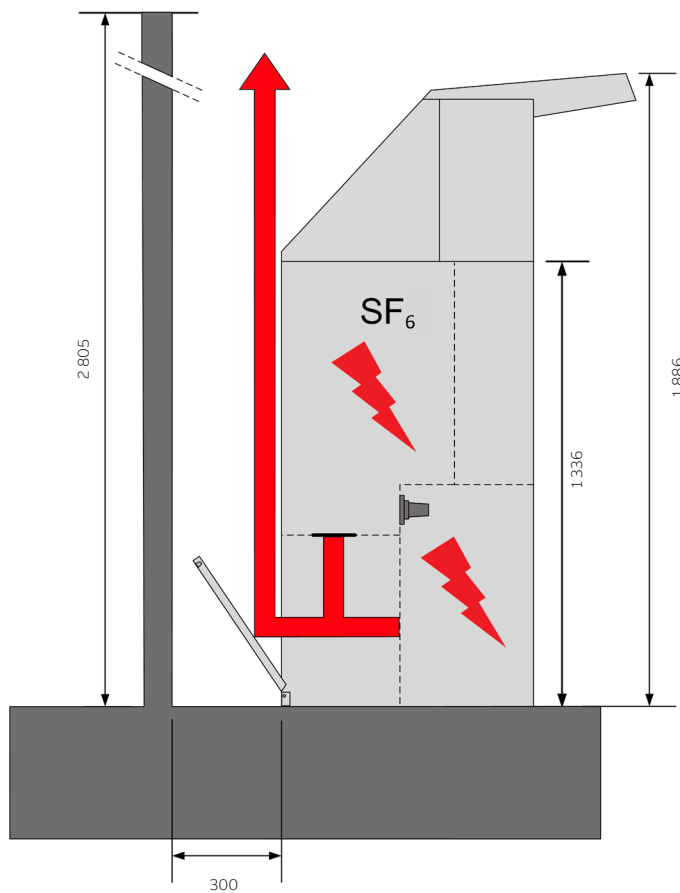
28.1 Applications marines version IAC AFL

IAC AFL pour la version marine de SafePlus

Avec cette configuration, les gaz chauds et la pression sont évacués derrière le tableau par la trappe de pression.

Paramètres de base de la configuration :

- IAC AFL jusqu'à 20 kA/1 s
- Hauteur minimale du plafond : 2085 mm
- Distance minimale depuis le mur arrière : 300 mm
- La distance recommandée avec la paroi est de minimum 300 mm



29 Tableau version basse



Les unités fonctionnelles disponibles pour les applications version basse sont les mêmes que pour le SafeRing / SafePlus standard, sauf pour les modules de comptage électrique et CB.

Le tableau est fourni pour les valeurs jusqu'à 24 kV et peut être construit avec n'importe quelle combinaison des modules SafeRing / SafePlus, de 1 à 5 modules.

Un réducteur d'arc en option pour éviter tous les dommages provoqués lors d'un arc interne dans la cuve de gaz est disponible.

- Le TC doit être placé sous le tableau
- Hauteur : 1 100 mm
- Même largeur que les unités standard
- Seules les portes de compartiment de câble résistant aux arcs sont disponibles

IAC AFL pour la version basse de SafePlus

Pour le tableau version basse, AFL dispose de la classification IAC la plus haute. Les solutions disponibles sont soufflées jusqu'à la tranchée de câble.

Paramètres de base de la configuration :

- IAC AFL jusqu'à 20 kA/1 s
- Hauteur minimale pour le soufflage jusqu'à la tranchée de câble : 2 000 mm
- Hauteur minimale pour le soufflage derrière le tableau : 2 400 mm
- Distance minimale depuis le mur arrière : 100 mm

Les paramètres et les données techniques sont les mêmes que pour le SafeRing / SafePlus standard.

30 Solutions avec batterie de secours

Si l'alimentation auxiliaire diminue ou disparaît, il est possible d'ajouter des batteries en secours pour s'assurer que les composants critiques recevront une alimentation à tout moment. La durée des batteries dépendra des composants utilisés dans chaque configuration. Il est possible d'avoir un paquet de batteries de 20 ou 32 Ah.

Chargeur de batterie

- Série ADC 5000
- 60 W (généralement utilisé pour les solutions SmartGrid) 125 W (standard)
- Tension d'entrée : 230 / 115 V CA Tension de sortie : 24 V CA Température de fonctionnement sans perte d'énergie : -40...55 °C

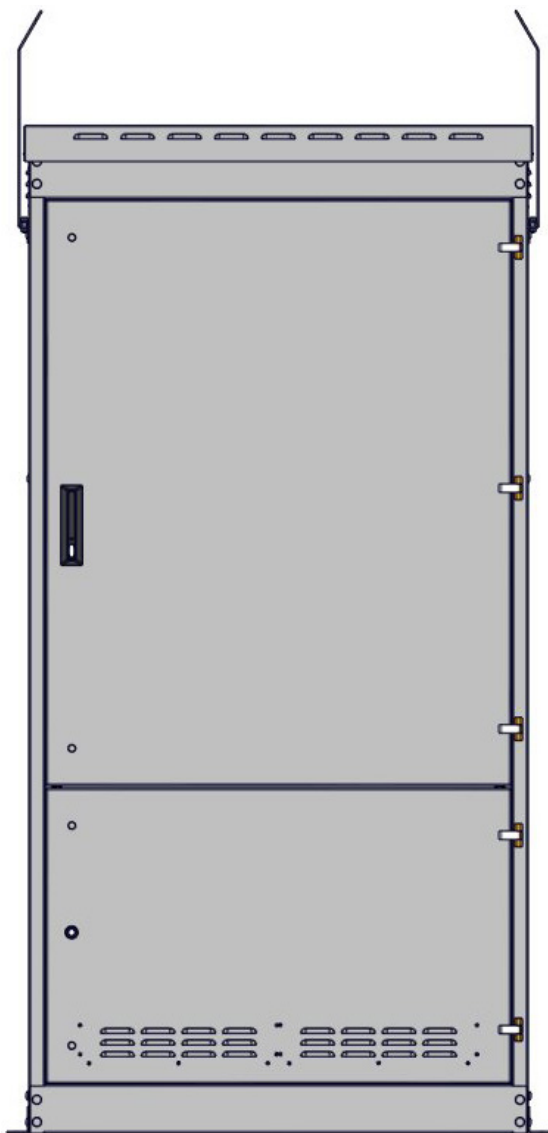


Batterie

- 24 (2x12) V CC
- 20 ou 32 Ah Durée de vie : 10 ans



31 Enveloppe externe



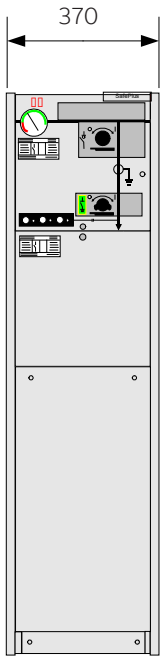
L'enveloppe externe est une armoire résistante à l'eau qui protège le tableau des conditions externes. Notez que l'enveloppe externe peut être installée uniquement dans des zones restreintes. Chaque offre nécessite d'être abordé avec un représentant ABB Sales.

Paramètres de base de la configuration :

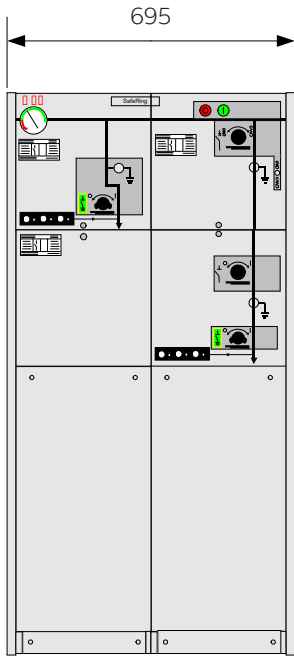
- Disponible pour les unités 2 à 5 voies en version basse
- Disponible pour les unités 3 à 5 voies en version haute
- IP 54

Module	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Profondeur (mm)	Poids (kg)
2 voies basses	812	1 760	1 030	160
3 voies basses	1 137	1 760	1 030	190
3 voies hautes	1 137	2 255	1 030	215
4 voies basses	1 462	1 760	1 030	245
4 voies hautes	1 462	2 255	1 030	260
5 voies basses	1 787	1 760	1 030	255
5 voies hautes	1 784	2 255	1 030	285

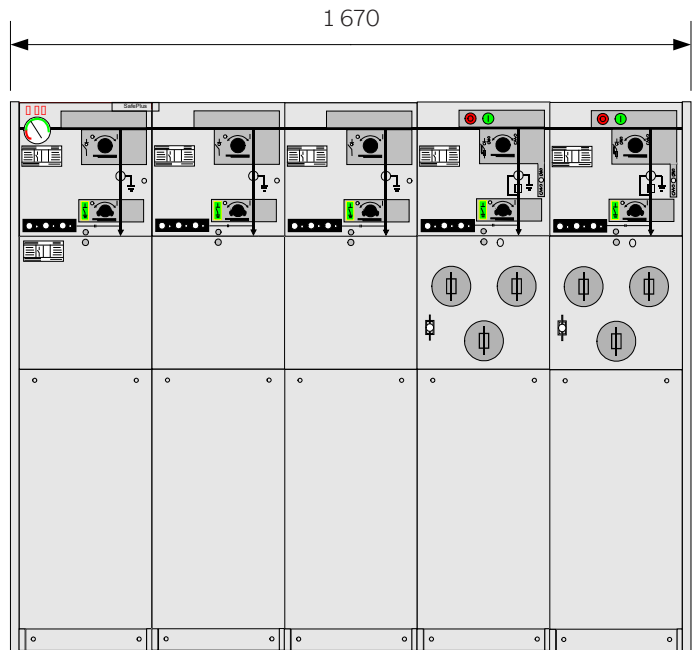
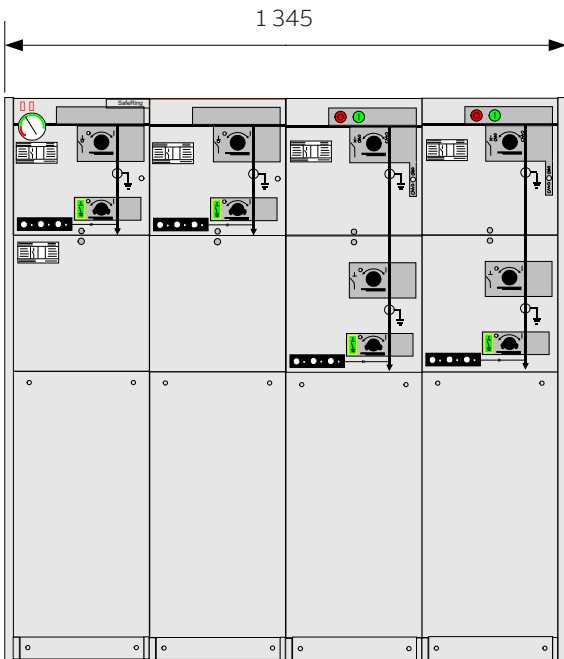
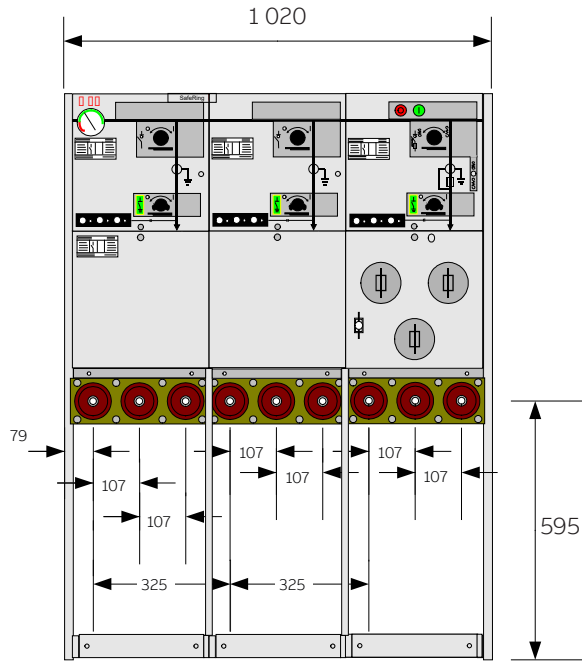
32 Dimension

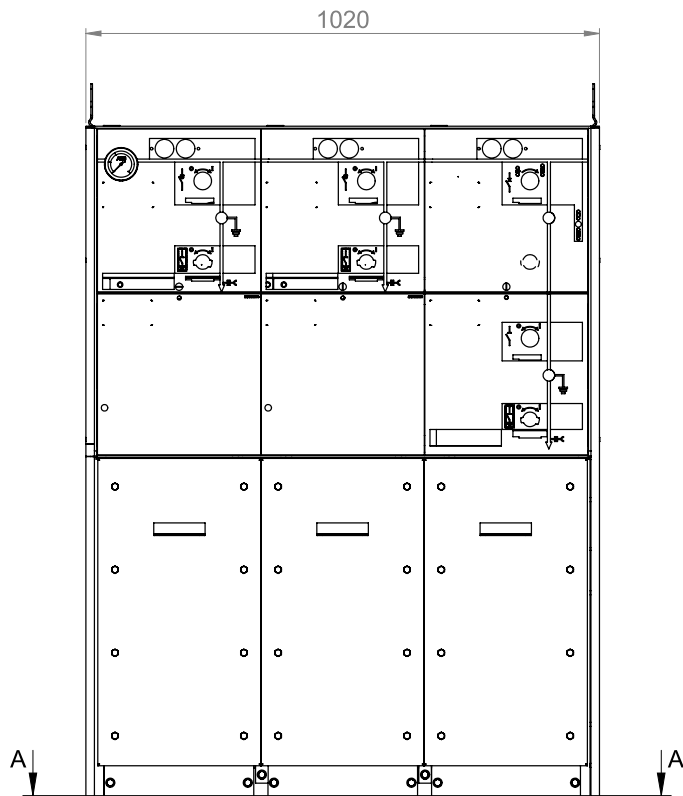
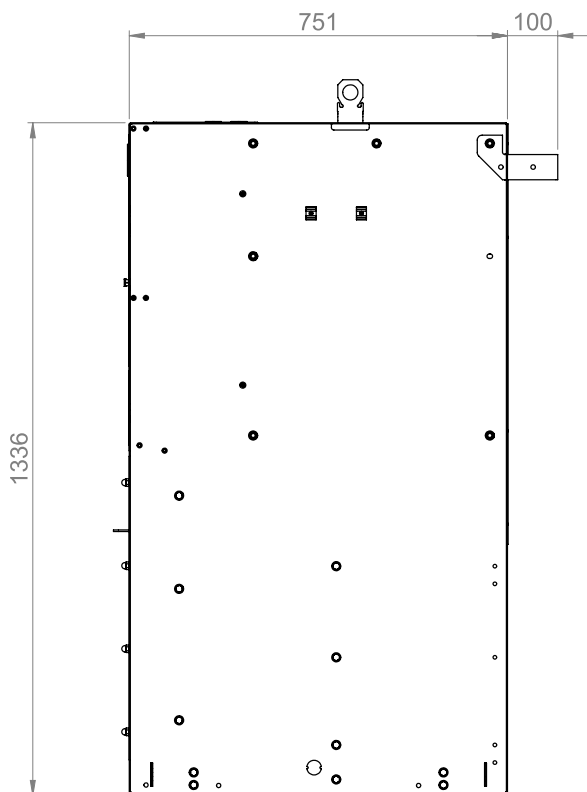


1 module

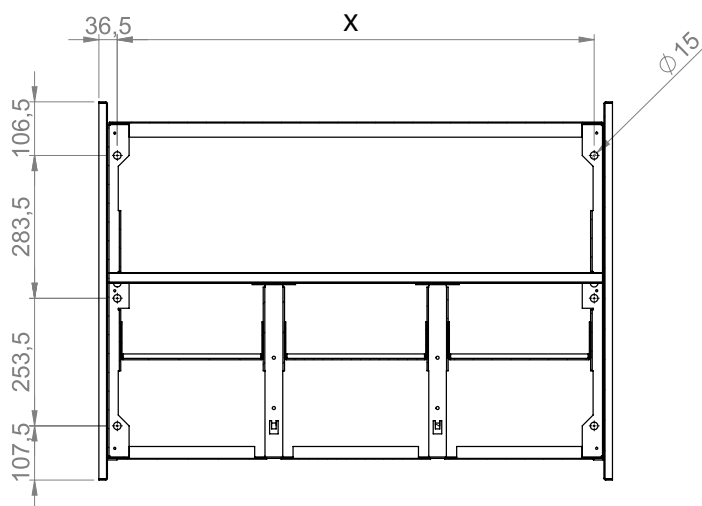


1 module

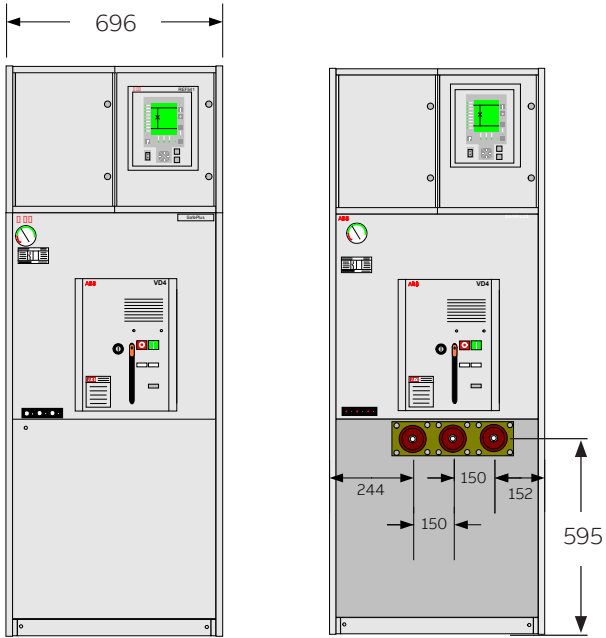




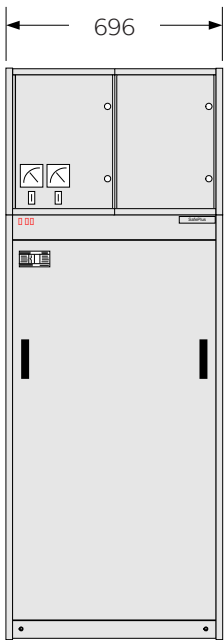
Dimensions	X
1-module	297 mm
2-module	622 mm
3-module	947 mm
4-module	1272 mm
5-module	1597 mm



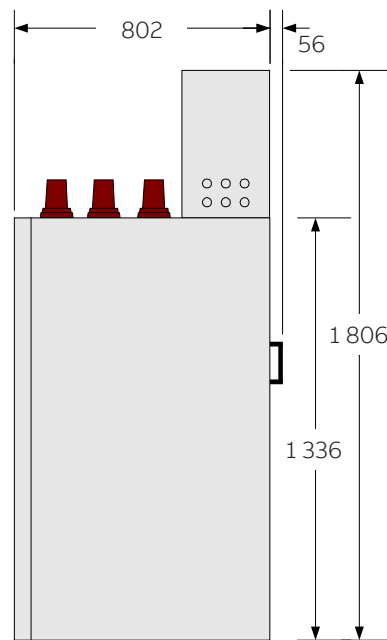
SECTION A-A



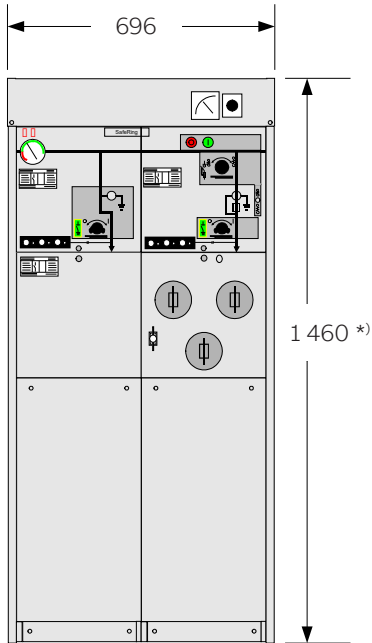
Module CB



Module mesure M, vue avant

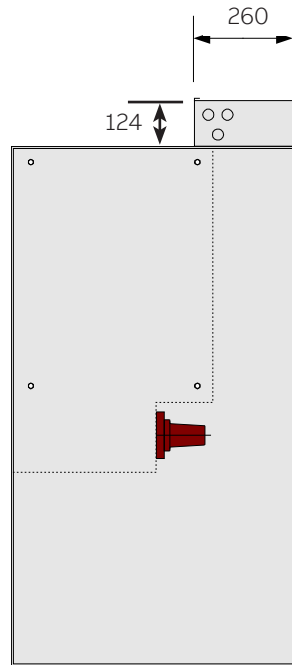


Module mesure M, vue du côté latéral droit

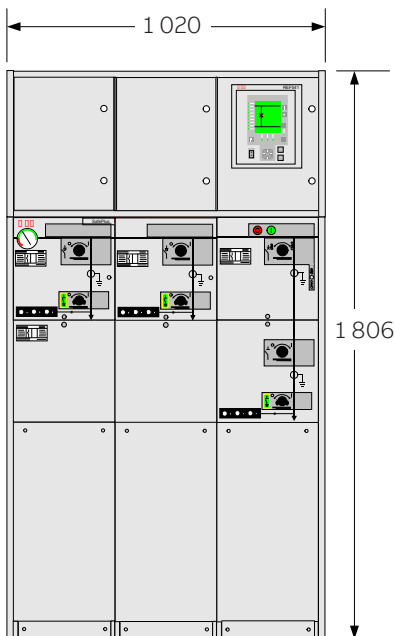


Caisson supérieur avec ampèremètre et interrupteur de position

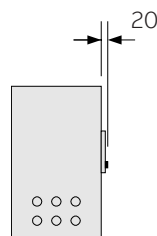
* hauteur standard pour le tableau avec V20 / V25



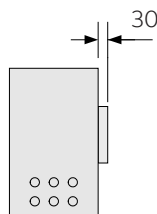
Caisson supérieur – Vue latérale



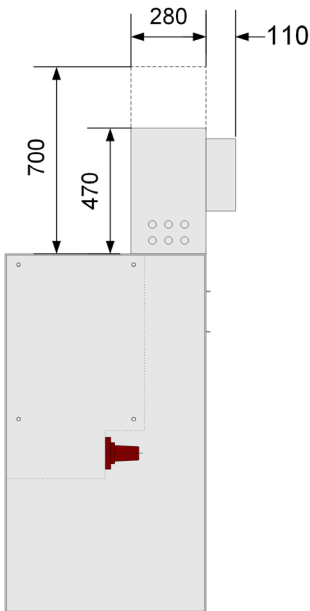
Compartiment basse tension avec REF541



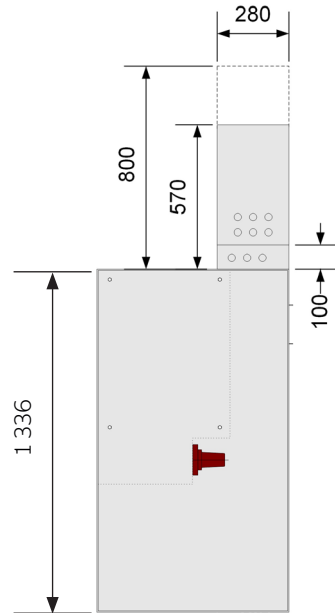
Compartiment basse tension avec REF542plus



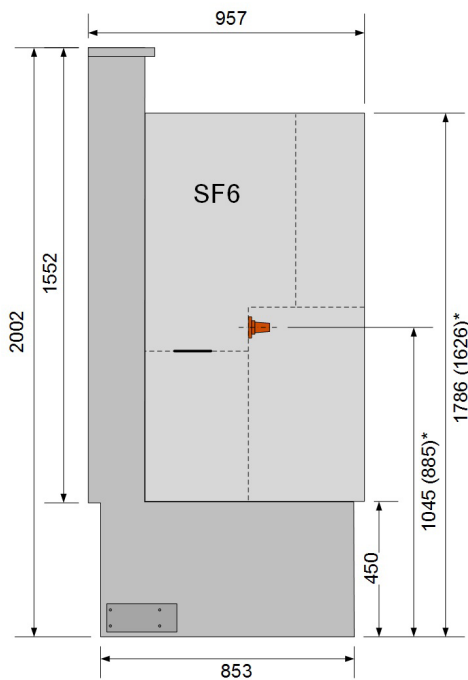
Compartiment basse tension avec REF610, 611, 615



Compartiment basse tension avec type de relais REF541



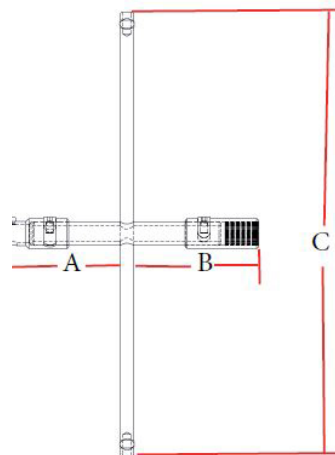
Compartiment basse tension pour V20 / V25



Réhausse AFLR

* Dimensions pour la réhausse de 290 mm

Remarque : La hauteur du canal d'échappement est toujours de 2 002 mm, conforme aux exigences des normes CEI. Si la réhausse mesure 290 mm, le puits d'échappement est prolongé pour atteindre une hauteur de 2 002 mm.

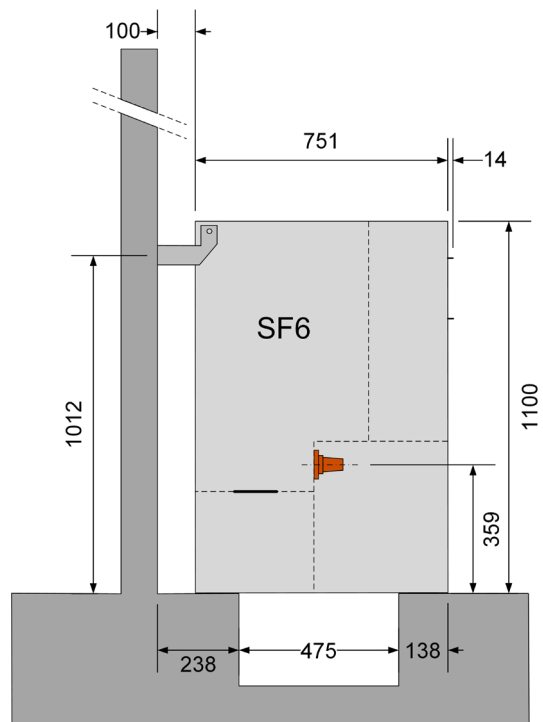
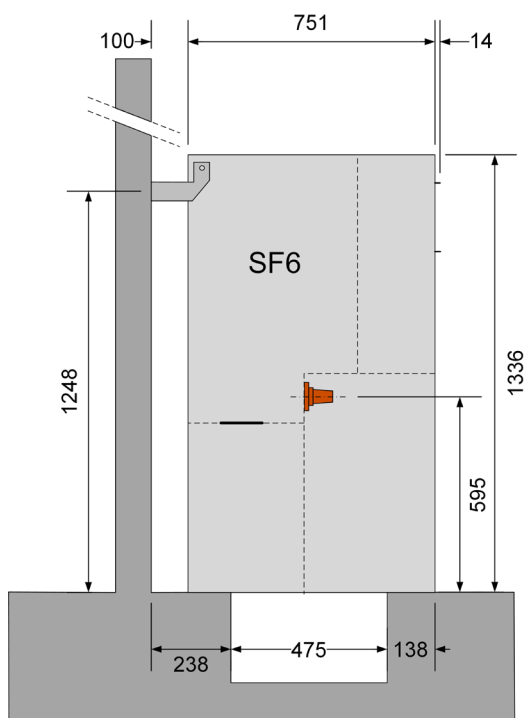


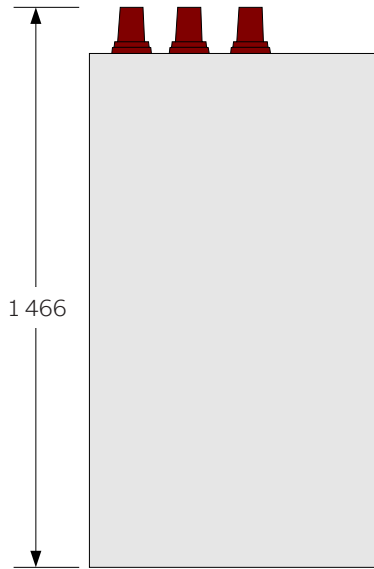
Dimensions de la poignée de fonctionnement

Référence	1VDP000443R1	1VDP000437R1	2RAA027294A1
Description	Poignée standard	Arbre long	Arbre extra long
A	136 mm	293 mm	443 mm
B	133 mm	290 mm	440 mm
C	468 mm	393 mm	468 mm

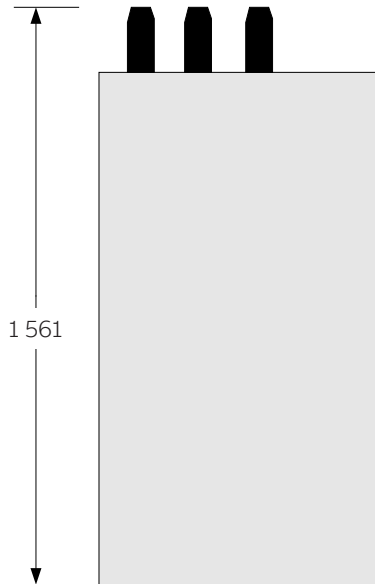


Version standard comparée à la version basse. La version basse est une solution optionnelle.

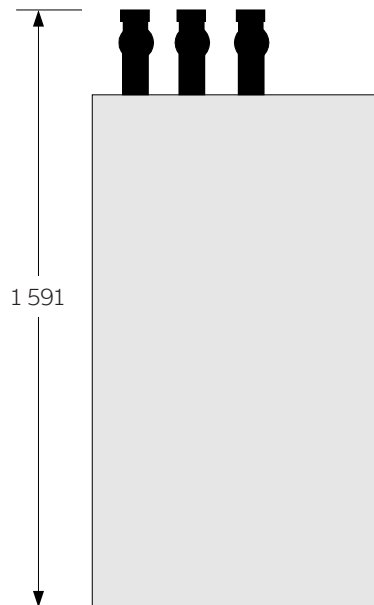




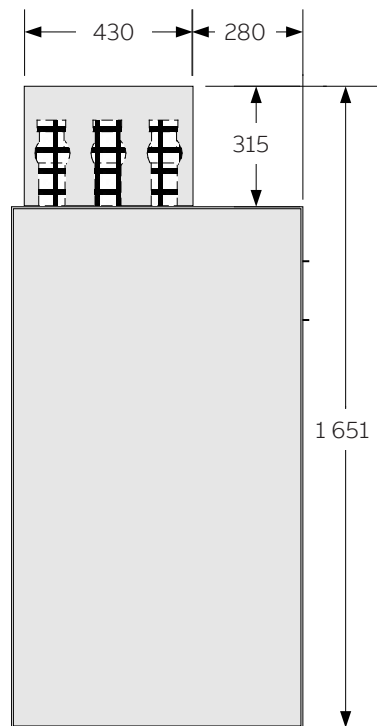
Traversées pour le raccordement des jeux de barres externes



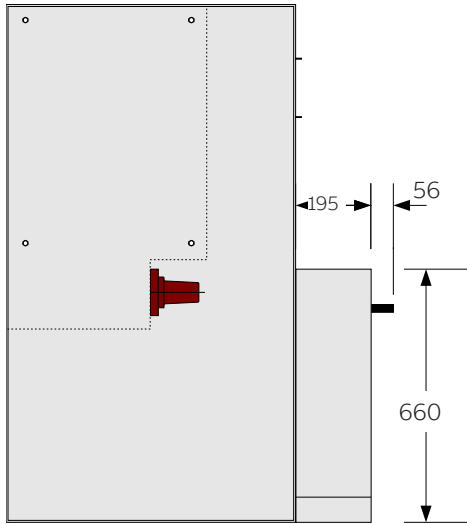
Préparé pour un futur agrandissement avec des connecteurs femelles à extrémité



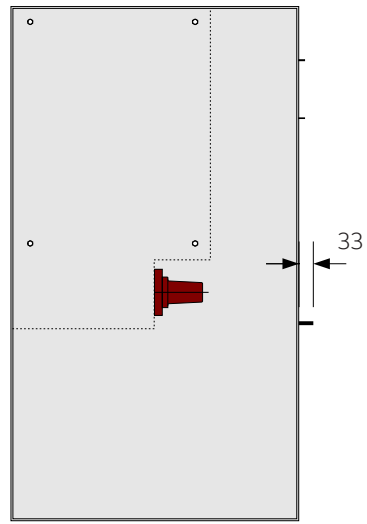
Jeux de barres externes



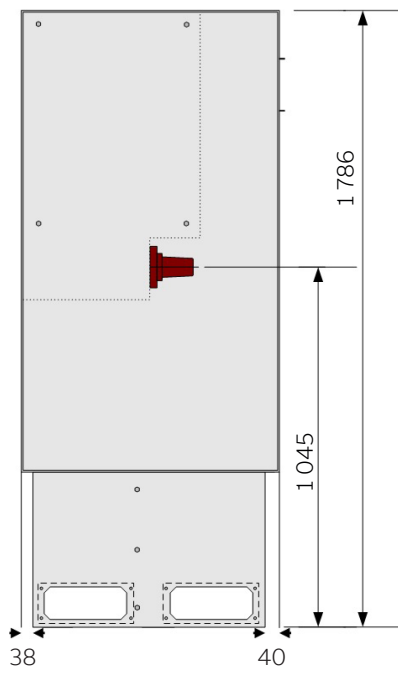
Capot des jeux de barres



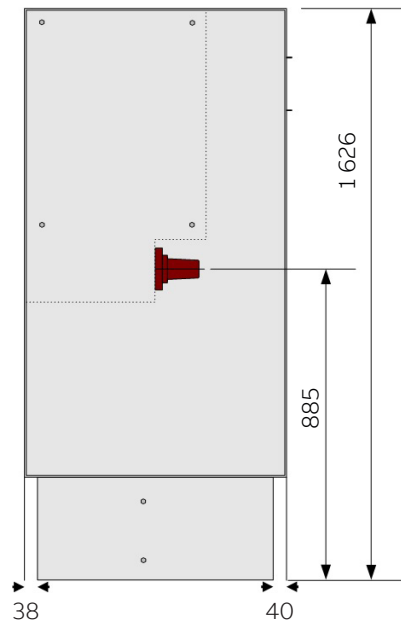
Capot du compartiment de câble étendu



Capot de câble résistant aux arcs électriques



Réhausse, hauteur 450 mm



Réhausse, hauteur 290 mm

Hauteur (mm)		Poste blindé standard					Poste blindé version basse		
		Non IAC/IAC AFL sans réhausse	Non IAC/IAC AFL avec réhausse de 290 mm	Non IAC/IAC AFL avec réhausse de 450 mm	IAC AFLR avec réhausse de 290 mm	IAC AFLR avec réhausse de 450 mm	Non IAC/IAC AFL sans réhausse	Non IAC/IAC AFL avec réhausse de 290 mm	Non IAC/IAC AFL avec réhausse de 450 mm
sans compartiment basse tension ou boîte d'entrée supérieure	Standard	1 336	1 626	1 786	2 002	2 002	1 100	1 390	1 550
	Connexion supérieure sans extrémité	1 466	1 756	1 916	2 002	2 002	1 230	1 520	1 680
	Connexion supérieure avec extrémité	1 561	1 851	2 011	2 002	2 002	1 325	1 615	1 775
	Jeux de barres externes	1 591	1 881	2 041	2 002	2 041	1 355	1 645	1 805
	Capot des jeux de barres	1 651	1 941	2 101	2 002	2 101	1 415	1 705	1 865
avec boîte d'entrée supérieure (124 mm)	Standard	1 460	1 750	1 910	2 002	2 002	1 224	1 514	1 674
	Connexion supérieure sans extrémité	1 466	1 756	1 916	2 002	2 002	1 230	1 520	1 680
	Connexion supérieure avec extrémité	1 561	1 851	2 011	2 002	2 011	1 325	1 615	1 775
	Jeux de barres externes	1 591	1 881	2 041	2 002	2 041	1 355	1 645	1 805
	Capot des jeux de barres	1 651	1 941	2 101	2 002	2 101	1 415	1 705	1 865
avec compartiment basse tension (470 mm *)	Standard	1 806	2 096	2 256	2 096	2 256	1 570	1 860	2 020
	Connexion supérieure sans extrémité	1 806	2 096	2 256	2 096	2 256	1 570	1 860	2 020
	Connexion supérieure avec extrémité	1 806	2 096	2 256	2 096	2 256	1 570	1 860	2 020
	Jeux de barres externes	1 806	2 096	2 256	2 096	2 256	1 570	1 860	2 020
	Capot des jeux de barres	1 806	2 096	2 256	2 096	2 256	1 570	1 860	2 020
avec compartiment basse tension (700 mm *)	Standard	2 036	2 326	2 486	2 326	2 489	1 800	2 090	2 250
	Connexion supérieure sans extrémité	2 036	2 326	2 486	2 326	2 486	1 800	2 090	2 250
	Connexion supérieure avec extrémité	2 036	2 326	2 486	2 326	2 486	1 800	2 090	2 250
	Jeux de barres externes	2 036	2 326	2 486	2 326	2 486	1 800	2 090	2 250
	Capot des jeux de barres	2 036	2 326	2 486	2 326	2 486	1 800	2 090	2 250

*) Pour le module V 12 kV/25 kA et 24 kV/20 kA, la hauteur du compartiment basse tension est de 570/800 mm, si bien que 100 mm doivent être ajoutés aux hauteurs totales du poste blindé dans le tableau

33 Données techniques

Codes et normes

Les SafeRing / SafePlus sont conçus et testés en accord avec les dernières versions des réglementations CEI ci-dessous

IEC 62271-1	Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension
IEC 62271-100	Appareillage à haute tension – Partie 100 : Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension
IEC 62271-102	Appareillage à haute tension – Partie 102 : sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif
IEC 62271-105	Appareillage à haute tension – Partie 105 : Combinaisons interrupteur-fusible au courant alternatif
IEC 62271-200	Appareillage à haute tension – Partie 200 : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV
IEC 62271-103	Interrupteurs à haute tension – Partie 1 : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV
CEI 60529	Degrés de protection fournis par les enveloppes (code IP)
Systèmes détecteurs de tension (VDS)	IEC 61243-5
Systèmes indicateurs de présence de tension (VPIS)	CEI 62271-206, CEI 61958
Traversées	CENELEC EN 50180 / EN 50181, CEI 61243-5, CEI 62271-206, CEI 60137, EDF HN 52-S-61
Relais de protection électroniques	CEI 60255
Transformateurs de mesure – Exigences générales	IEC 61869-1
Transformateurs de mesure de courant	IEC 61869-2
Transformateurs de mesure de tension	IEC 61869-3
Capteurs de courant	IEC 60044-8
Capteurs de tension	IEC 60044-7
Capteurs de traversées combinés	CEI 60044-7, CEI 60044-8, CENELEC EN 50181, CEI 62271-206, CEI 61243-5
Fusibles MT	IEC 60282-1
Connexion de câble	CENELEC EN 50180, CENELEC EN 50181, CEI 60137, CEI 60502-4

33.1 Données techniques - SafeRing

SafeRing – Ring Main Unit, données électriques						
Couplage BSP 1	Tension nominale	Ur	kV	12	17,5	24
2	Tension de tenue à fréquence industrielle nominale	Ud	kV	28 ⁴⁾	38	50
	- à travers le sectionneur		kV	32	45	60
3	Tension de tenue aux chocs de foudre nominale	Haut	kV	95	95	125
	- à travers le sectionneur		kV	110	110	145
4	Fréquence nominale ⁵⁾	fr	Hz	50 / 60	50 / 60	50 / 60
5	Courant normal nominal (jeux de barres)	Ir	A	630	630	630
6	Courant normal nominal (interrupteur à câble)	Ir	A	630	630	630
7	Courant normal nominal (sectionneur à interrupteur-fusible)	Ir	A	200 ¹⁾	200 ¹⁾	200 ¹⁾
8	Courant normal nominal (disjoncteur sous vide)	Ir	A	200	200	200
9	Courant de courte durée admissible assigné	Ik	kA	21 ³⁾	16 ³⁾	16 ³⁾
10	Durée assignée de court-circuit	tk	Hz	3	3	3
11	Valeur de crête du courant admissible	Ip	kA	52,5	40	40
12	Classification de tenue à l'arc interne (IAC) AFL	Iac	kA/s	20 / 1	20 / 1	20 / 1
13	Classification de tenue à l'arc interne (IAC) AFLR	Iac	kA/s	20 / 1	20 / 1	20 / 1
14	Perte de la continuité de service			LSC 2-PM, module F LSC 2A-PI		
Module C, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
15	Courant de coupure de charge actif majoritairement nominal	Icharge	A	630	630	630
16	Nombre d'opérations pour la ligne majoritairement active	n		100	100	100
17	Courant de coupure en boucle fermée d'une ligne de distribution nominale	Iboucle	A	650	650	650
18	Courant de coupure d'un transformateur à vide nominal		A	20	20	20
19	Courant de coupure d'une seule batterie de condensateurs nominale	I _{sb}	A	140	140	140
20	Courant de coupure de défaut de terre nominal	I _{ef1}	A	205	160	160
21	Courant de coupure de charge de ligne et de câble nominal dans des conditions de défaut de terre	I _{ef2}	A	117	91	91
22	Courant de fermeture de court-circuit nominal	I _{ma}	kA	52,5	40	40
23	Capacité de chargement du câble	I _{cc2}	A	65	52	52
24	Capacité de charge de ligne	I _{ic}	A	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	1,5
25	Classes électriques et mécaniques			E3, C2, M1		
Module F, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
26	Pouvoir de fermeture nominal ²⁾	I _{ma}	kA	21	16	16
27	Pouvoir de fermeture nominal (sectionneur de terre en aval)	I _{ma}	kA	12,5	12,5	12,5
28	Courant de courte durée nominal (sectionneur de terre en aval)	Ik	kA	5	5	5
29	Durée assignée de court-circuit	tk	Hz	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1
30	Classes électriques et mécaniques			E3, M1		
Module V, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
31	Courant de coupure de court-circuit nominal	I _{sc}	kA	16	16	16
32	Courant de coupure de charge de câble nominal	I _c	A	31,5	31,5	31,5
33	Courant de courte durée nominal (sectionneur de terre)	Ik	kA	16	16	16
34	Courant de fermeture de court-circuit nominal (sectionneur de terre)	I _{ma}	kA	40	40	40
35	Classes électriques et mécaniques			E2, C2, S1, M1		

¹⁾ Module de fusible T désactivé : dépend du courant nominal du fusible

²⁾ Module de fusible T désactivé : limité par les fusibles haute tension

³⁾ Valide avec les traversées de l'interface C (type boulonné) uniquement

⁴⁾ Version GOST disponible avec tension de tenue à fréquence industrielle de 42 kV

⁵⁾ Un déclassement des paramètres de courant doit être réalisé pour 60 Hz

33.2 Données techniques - SafePlus

SafePlus – Tableau compact, données électriques						
Couplage BSP 1	Tension nominale	Ur	kV	12	17,5	24
2	Tension de tenue à fréquence industrielle nominale - à travers le sectionneur	Ud	kV	28 ⁶⁾	38	50
			kV	32	45	60
3	Tension de tenue aux chocs de foudre nominale - à travers le sectionneur	Haut	kV	95	95	125
			kV	110	110	145
4	Fréquence nominale ⁸⁾	fr	Hz	50 / 60	50 / 60	50 / 60
5	Courant normal nominal (jeux de barres)	lr	A	630	630	630
6	Courant normal nominal (jeux de barres externes)	lr	A	1 250	1 250	1 250
7	Courant normal nominal (interrupteur à câble)	lr	A	630	630	630
8	Courant normal nominal (sectionneur à interrupteur-fusible) ¹⁾	lr	A	200	200	200
9	Courant normal nominal (disjoncteur sous vide) ³⁾	lr	A	630	630	630
10	Courant assigné de courte durée admissible ^{3) 7)}	lk	kA	25	21	21
11	Durée assignée de court-circuit	tk	Hz	3	3	3
12	Valeur de crête du courant admissible	lp	kA	62,5	52,5	52,5
13	Classification de tenue à l'arc interne (IAC) AFL	lac	kA/s	20 / 1	20 / 1	20 / 1
14	Classification de tenue à l'arc interne (IAC) AFLR	lac	kA/s	25 / 1	25 / 1	25 / 1
15	Perte de la continuité de service			LSC 2-PM, module F LSC 2A-PI, module M LSC 2B-PM ¹⁰⁾		
Module C, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
16	Courant de coupure de charge actif majoritairement nominal	lcharge	A	630	630	630
17	Nombre d'opérations pour la ligne majoritairement active	n		100	100	100
18	Courant de coupure en boucle fermée d'une ligne de distribution nominale	lboucle	A	650	650	650
19	Courant de coupure d'un transformateur à vide nominal		A	20	20	20
20	Courant de coupure d'une seule batterie de condensateurs nominale	lsb	A	140	140	140
21	Courant de coupure de défaut de terre nominal	lef1	A	205	160	160
22	Courant de coupure de charge de ligne et de câble nominal dans des conditions de défaut de terre	lef2	A	117	91	91
23	Courant de fermeture de court-circuit nominal	lma	kA	62,5	52,5	52,5
24	Capacité de chargement du câble	lcc2	A	65	52	52
25	Capacité de charge de ligne	lic	A	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	1,5
26	Classes électriques et mécaniques			E3, C2, M1		
Module F, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
27	Pouvoir de fermeture nominal ²⁾	lma	kA	25	20	20
28	Pouvoir de fermeture nominal (sectionneur de terre en aval)	lma	kA	12,5	12,5	12,5
29	Courant de courte durée nominal (sectionneur de terre en aval)	lk	kA	5	5	5
30	Durée assignée de court-circuit	tk	Hz	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1	Couplage BSP 1
31	Classes électriques et mécaniques			E3, M1		
Module V, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
32	Courant de coupure de charge actif majoritairement nominal ³⁾	l1	A	630	630	630
33	Courant de coupure de court-circuit nominal	lsc	kA	21	16	16
34	Courant de coupure de charge de câble nominal	lc	A	31,5	31,5	31,5
35	Courant de courte durée nominal (sectionneur de terre)	lk	kA	21	16	16
36	Courant de fermeture de court-circuit nominal (sectionneur de terre)	lma	kA	52,5	40	40
37	Classes électriques et mécaniques			E2, C2, S1, M1		
Pouvoirs de coupure et de fermeture, module V20 / V25 :						
38	Courant de coupure de charge actif majoritairement nominal ³⁾	l1	A	630	630	630
39	Courant de coupure de court-circuit nominal	lsc	kA	25	25	20
40	interrupteur de ligne du pouvoir de fermeture	lma	A	62,5	62,5	50
41	Courant de courte durée nominal (sectionneur de terre)	lk	kA	25	21	21
42	Courant de fermeture de court-circuit nominal (sectionneur de terre)	lma	kA	62,5	52,5	52,5
43	Classes électriques et mécaniques			E2, C2, S1, M1		
Module CB, pouvoirs de fermeture et de coupure :						
44	Courant de coupure de charge actif majoritairement nominal ³⁾	l1	A	630 / 1250	630 / 1250	630 / 1250
45	Courant de coupure de court-circuit nominal	lsc	kA	25	20	20
46	Pouvoir de fermeture	lma	A	65	52	52
47	Courant de courte durée admissible	lk	kA	25	20	20
48	Classes électriques et mécaniques			E2, C2, M2		

33.3 Données techniques – Général

Conditions de fonctionnement normales pour le tableau à l'intérieur selon CEI 62271-200				
49	Température ambiante ⁴⁾			
50	Valeur maximale	°C	+40	+40
51	Valeur maximum pour 24 heures en moyenne	°C	+35	+35
52	Valeur minimum ⁹⁾	°C	-25	-25
53	Altitude pour installation sous le niveau de la mer ⁵⁾	m	1 500	1 500
54	Humidité relative maximum pour 24 heures en moyenne		95%	95%

¹⁾ Module de fusible T désactivé : dépend du courant nominal du fusible

²⁾ Module de fusible T désactivé : limité par les fusibles haute tension

³⁾ Valide avec les traversées de l'interface C (série 400 type boulonné) uniquement

⁴⁾ Le déclassement rend possible une température maximale plus élevée

⁵⁾ Pour une installation en dessous 1 500 m, une pression de gaz réduite est nécessaire

⁶⁾ Version GOST disponible avec tension de tenue à fréquence industrielle de 42 kV

⁷⁾ La durée et le temps peuvent varier suivant le type de modules utilisés dans CSG

⁸⁾ Un déclassement des paramètres de courant doit être réalisé pour 60 Hz

⁹⁾ Une température inférieure est disponible sur demande

¹⁰⁾ LSC 1 en module de boîtier est connecté au moins sur un côté directement aux jeux de barres

Données générales, enveloppe et dimensions

Couplage BSP 1	Type de Ring Main Unit (RMU) et tableau compact (CSG)	Appareillage sous enveloppe métallique selon CEI 62271-200		
2	Nombre de phases	3		
3	Essais de type RMU et CSG	Oui		
4	Test de pression sur la cuve ou les conteneurs de l'équipement	2,64 bars abs		
5	Installation fournie avec une décharge de pression	Oui		
6	Gaz isolant	SF ₆		
7	Pression de gaz en fonctionnement nominale	1,4 bar abs 20 °C		
8	Niveau de remplissage nominal d'isolation P _{re}	1,4 bars		
9	Niveau fonctionnel minimum d'isolation P _{me}	1,3 bars		
10	Fuite de gaz, taux par année	< 0,1 %		
11	Durée de vie opérationnelle prévue	30 ans		
12	Installations fournies pour la surveillance du gaz ¹⁾	Oui, un manomètre compensé par température peut être fourni		
13	Matériaux utilisés pour la conception de la cuve	Feuille d'acier inoxydable, 2,5 mm		
14	Jeux de barres	240 mm ² Cu		
15	Barre de mise à la terre (externe)	100 mm ² Cu		
16	Dimension du boulon de barre de mise à la terre	M10		
Dimensions totales du RMU totalement assemblé		Hauteur mm	Profondeur mm	Largeur mm
17	Unité à 2 voies	1 336	765	696
18	Unité à 3 voies	1 336	765	1 021
19	Unité à 4 voies	1 336	765	1 346
CSG (unités à 2, 3 et 4 voies comme RMU) avec hauteur supplémentaire pour un compartiment basse tension en option (470 mm)				
20	Unité à 1 voies	1 336	765	371
21	Unité à 5 voies	1 336	765	1 671
22	La distance entre les unités quand une extension externe est utilisée	8 mm		
23	La distance entre les unités quand une extension latérale est utilisée	14 mm		

¹⁾ Manomètre avec 1NO ou 1NO / 1NC sur demande

Tableau des poids**Poids maximum pour SafeRing standard**

DeV 2 voies	300 kg	DeF 2 voies	300 kg
CCV 3 voies	450 kg	CCF 3 voies	450 kg
CCCV 4 voies	600 kg	CCCF 4 voies	600 kg
CCVV 4 voies	600 kg	CCFF 4 voies	600 kg
CCC 3 voies	450 kg		
CCCC 4 voies	600 kg		

SafePlus

Standard 1 voie	150 kg
2, 3 et 4 voies	comme pour SafeRing
5 voies	750 kg
M – Module mesure y compris transformateur	250 kg
Mt – Module mesure pour comptage y compris transformateur	350 kg
CB – Module comprenant un compartiment basse tension	410 kg

Fonctionnement, degré de protection et couleurs

Couplage BSP 1	Moyen pour le fonctionnement de l'interrupteur	poignée séparée
2	Moyen pour le fonctionnement du disjoncteur / de l'interrupteur-fusible	poignée séparée et boutons-poussoirs
3	Séquence de fonctionnement nominale du disjoncteur (module V)	O – 3 min – CO – 3 min – CO
4	Séquence de fonctionnement nominale du disjoncteur (module CB)	O – 0,3 s – CO – 15 s – CO
5	Temps d'ouverture total du disjoncteur	environ 75 ms
6	Temps de fermeture du disjoncteur	environ 40 à 60 ms
7	Fonctionnements mécaniques de l'interrupteur	1 000 CO - Classe M1
8	Fonctionnements mécaniques du sectionneur de terre	1 000 CO - Classe M1
9	Fonctionnements mécaniques du disjoncteur (module V)	2 000 CO - Classe M1
10	Fonctionnements mécaniques du disjoncteur (module CB)	30 000 CO - Classe M3
11	Principe d'interrupteur-sectionneur et de sectionneur de terre	Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre combinés en 3 positions
Interrupteur de ligne :		
12	Fonctionnements nominaux sur les courants de court-circuit (classe E3)	5 – Classe E3
13	Charge principalement active des fonctionnements nominaux (classe E3)	100 – Classe E3
Degré de protection :		
14	Parties sous tension haute tension, cuve SF ₆	IP 67
15	Mécanisme capot avant	IP 2XC
16	Capots de câble	IP 3X
17	Classe de protection du compartiment des fusibles	IP 67
18	Compartiment basse tension	IP 2XC (IP22 sur demande)
Couleurs :		
18	Capots avant	RAL 7035
19	Capots latéraux et de câble	RAL 7035

Compartiment de câble et des fusibles

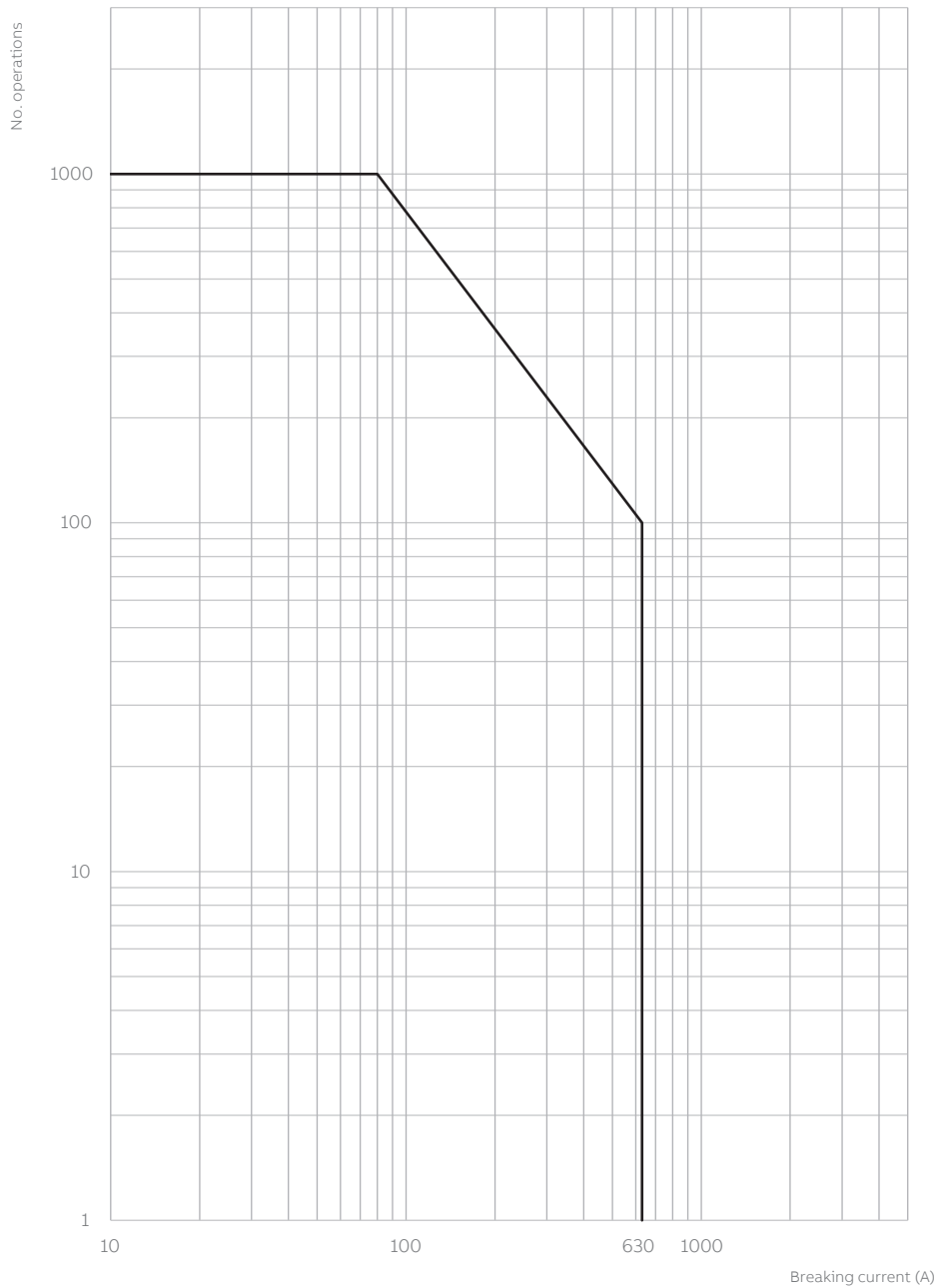
Couplage BSP 1	Longueur de fusible standard	442 mm. Des fusibles plus petits peuvent être utilisés par un adaptateur de fusible
2	Dimensions standard	Conformes à la norme DIN 43625
3	Taille maximum 12 kV	125 A
4	Taille maximum 24 kV	63 A

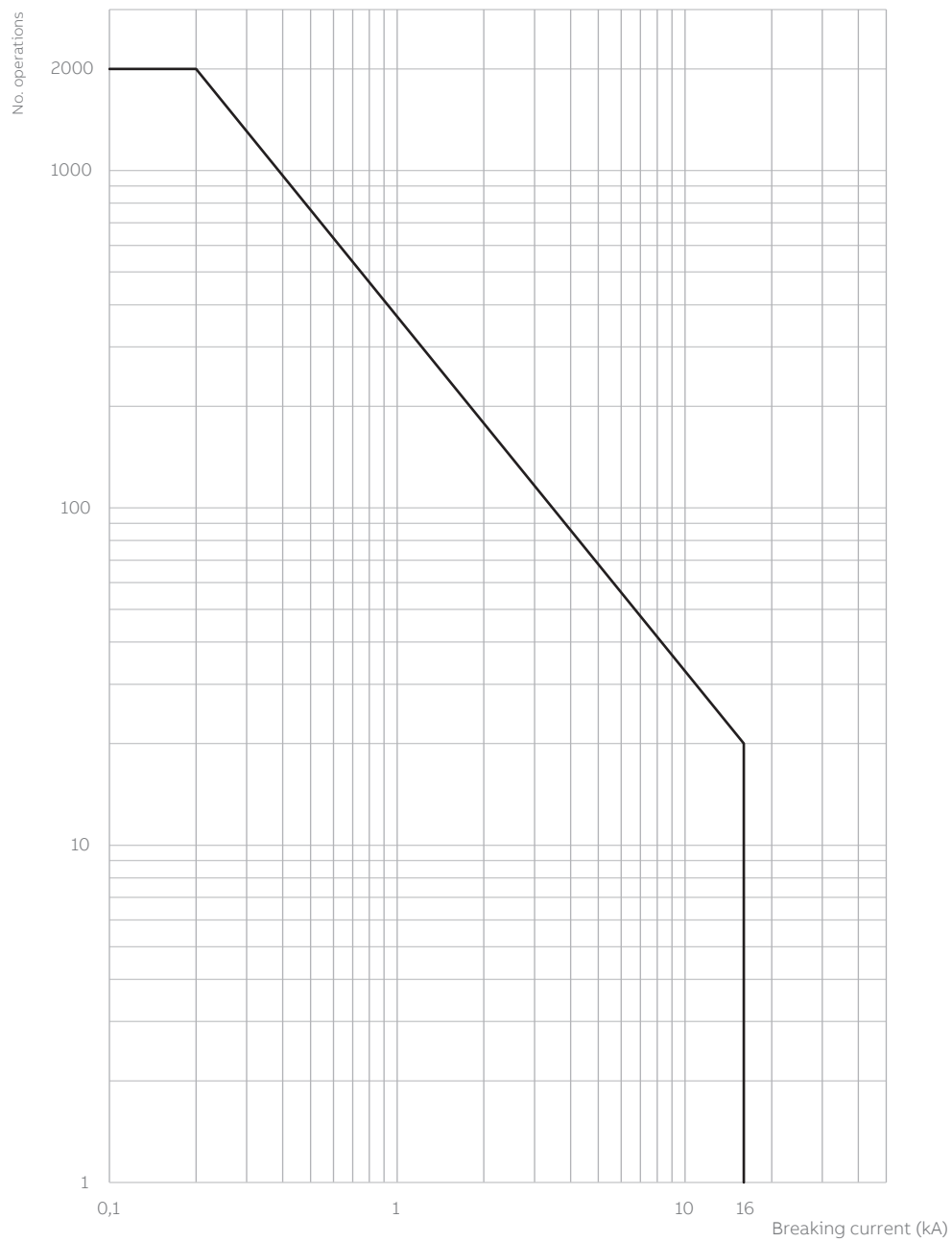
Coffret de distribution pour l'extrémité thermorétractable :

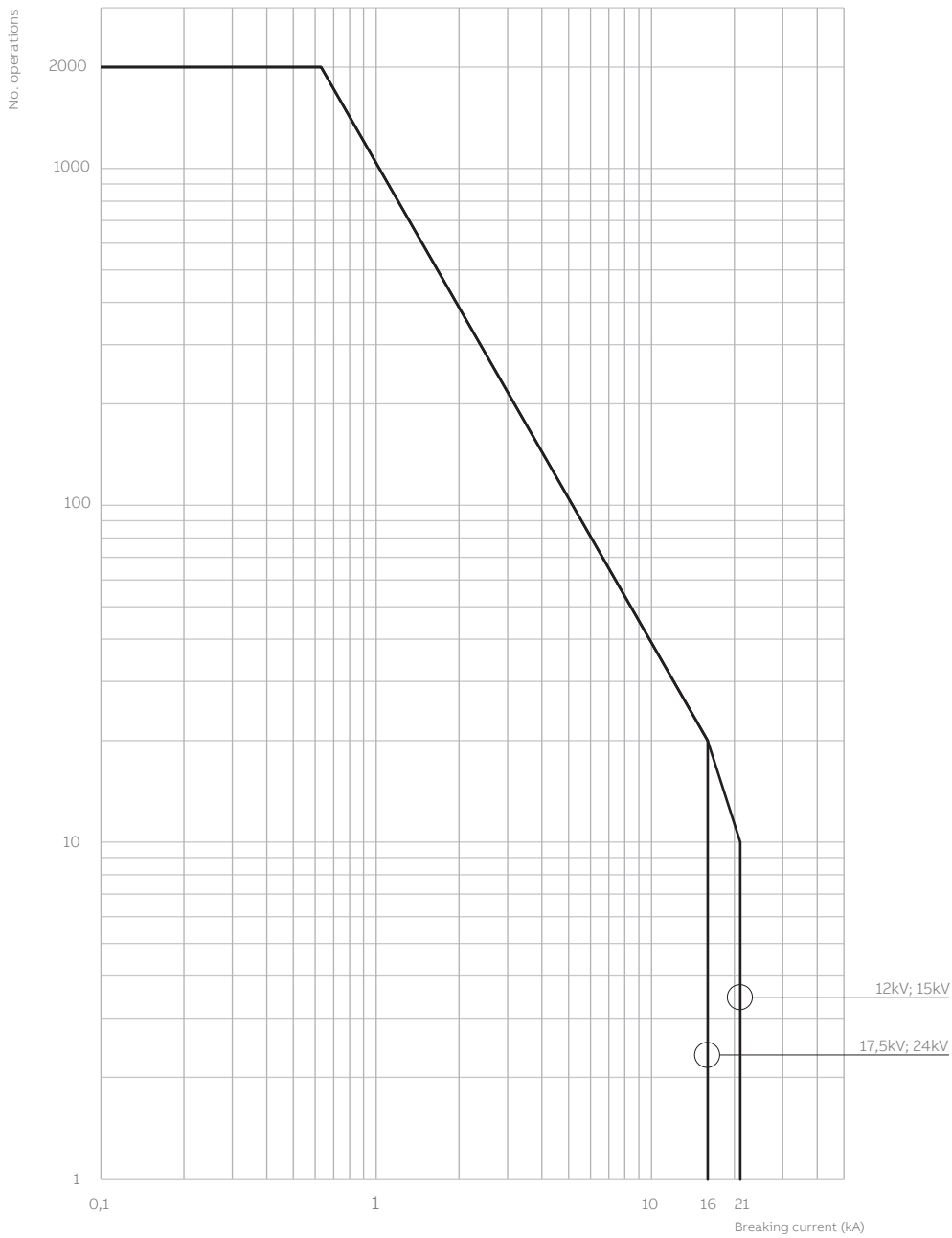
5	Jeu, phase-phase	107 mm
6	Jeu phase-terre	54,5 mm
7	Phase-terre sur la surface de l'isolateur (ligne de fuite)	120 mm
8	Type des adaptateurs des extrémité de câbles	Connecteur en T ou en coude

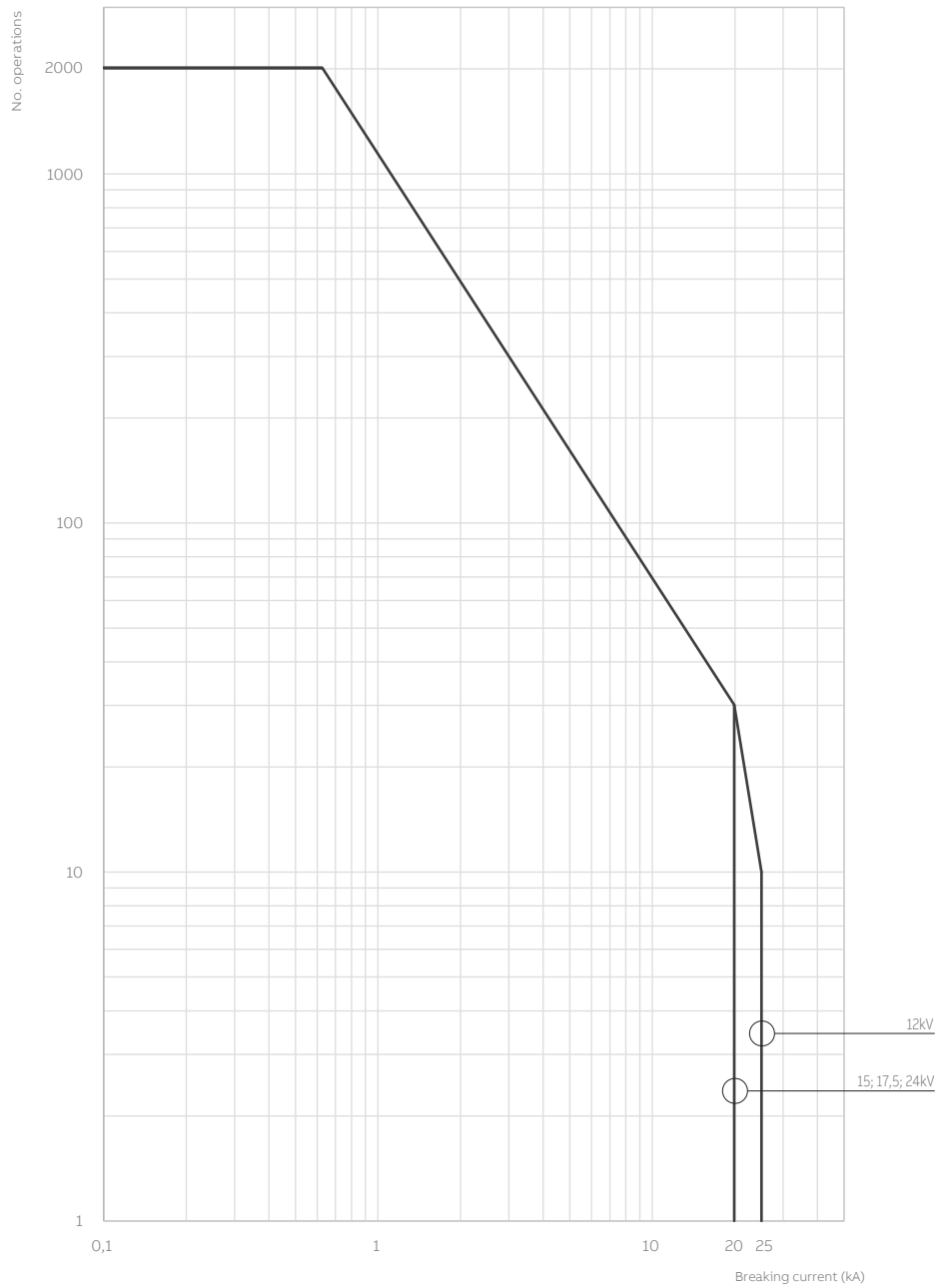
33.4 Données techniques – Nombre de fonctionnements

Module C SafeRing / SafePlus – 12, 15, 17,5 et 24 kV

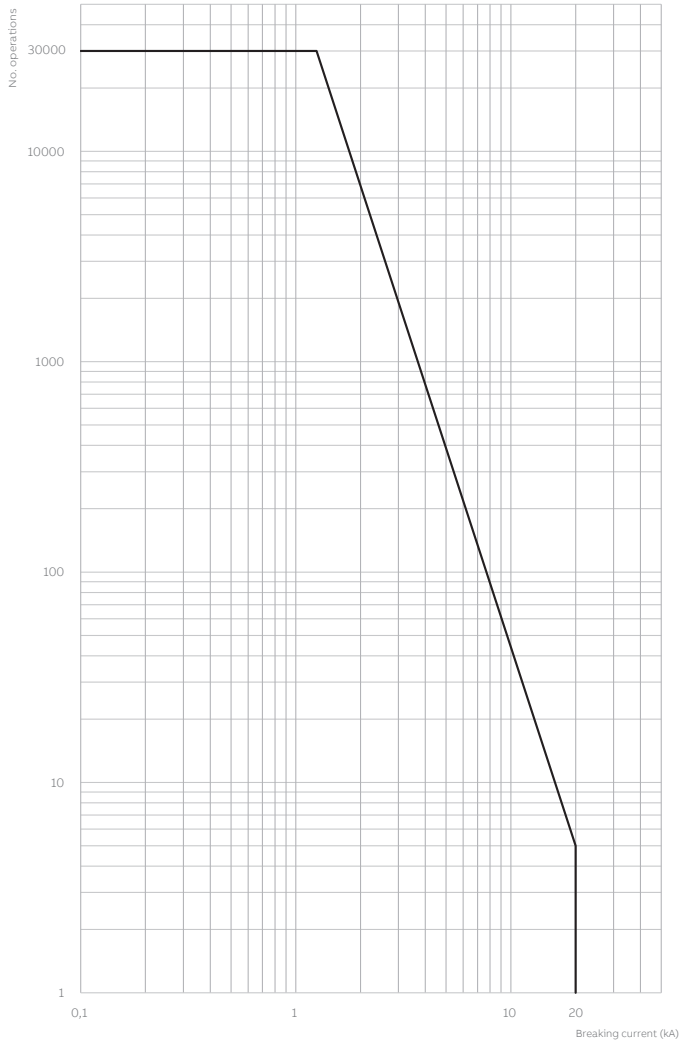


Module V SafeRing – 12, 15, 17,5 et 24 kV (VG5)

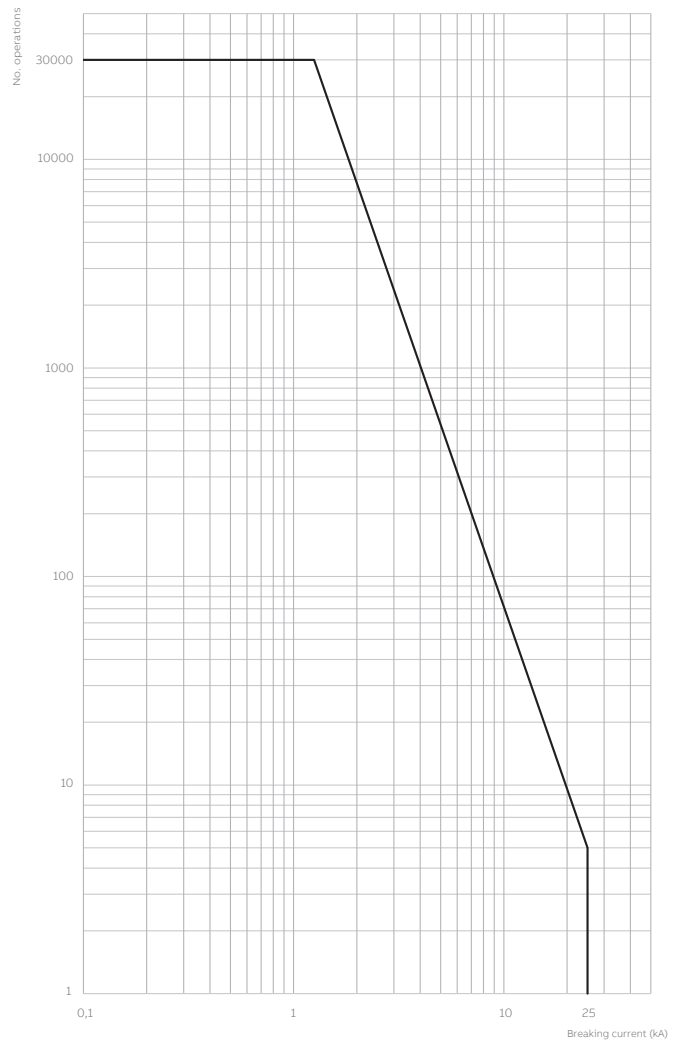
Module V SafePlus – 12, 15, 17,5 et 24 kV (VG5)

Responsabilité élevée SafePlus V20 / V25 – 12, 15, 17,5 et 24 kV (VG5)

VD40 X0 – 20 kA



VD40 X0 – 25 kA



34 Certification environnementale

Certification environnementale

Durée de vie du produit

Ce produit est développé conformément aux exigences décrites dans la norme CEI 62271-200. Sa conception prévoit une durée de vie, dans des conditions de service en intérieur, supérieure à 30 ans (CEI 62271-200 Annexe GG).

Le poste blindé est étanche au gaz, avec un taux de diffusion prévisible inférieur à 0,1 % par an. Pour ce qui est de la pression de référence de 1,4 bar, le poste blindé garantira une étanchéité au gaz et une pression de gaz supérieure à 1,3 bar* tout au long de sa durée de vie de conception. *) à 20 °C.

Capacité de recyclage

Matière première	Poids (kg)	% du poids total	Recyclage	Effets environnementaux et procédés de recyclage / réutilisation
Fer	132,80	42,53	Oui	Séparé, utilisé au profit d'une nouvelle source (minerai)
Acier inoxydable	83,20	24,93	Oui	Séparé, utilisé au profit d'une nouvelle source (minerai)
Cuivre	43,98	14,09	Oui	Séparé, utilisé au profit d'une nouvelle source (minerai)
Laiton	2,30	0,74	Oui	Séparé, utilisé au profit d'une nouvelle source (minerai)
Aluminium	8,55	2,74	Oui	Séparé, utilisé au profit d'une nouvelle source (minerai)
Zinc	3,90	1,25	Oui	Séparé, utilisé au profit d'une nouvelle source (minerai)
Argent	0 075	0 024	Oui	Électrolyse, utilisé au profit d'une nouvelle source
Thermoplastique	5,07	1,63	Oui	Faire des granulés, à réutiliser ou convient comme additif hautement énergétique dans les usines de production de ciment
Epoxy, à 60 % de quartz	26,75	8,35	Oui	Broyer en poudre et à utiliser comme additif hautement énergétique dans les usines de production de ciment
Caoutchouc	1,35	0,42	Oui	Additif hautement énergétique dans l'incinération des ordures ménagères
Bobine diélectrique	0,21	0,066	Oui	Récupérer ou utiliser en tant qu'additif hautement énergétique dans l'incinération des ordures ménagères
Gaz SF6	3,24	1,04	Oui	ABB AS de Skien a utilisé du gaz SF ₆
Total matières recyclables	311,44	97,25		
Non indiqué ¹⁾	9,00			¹⁾ Autocollants, films, revêtement poudre, vis, écrous, petits composants, graisse
Poids total ²⁾	320,00	100 %		
Film d'emballage	0,20		Oui	Additif hautement énergétique dans l'incinération des ordures ménagères
Palette en bois	21,50		Oui	Réutiliser ou utiliser en tant qu'additif énergétique dans l'incinération des ordures ménagères

***) Tous les chiffres sont récupérés d'une unité 3 voix CCF avec surpresseur d'arc

Fin de vie

ABB s'engage dans la protection de l'environnement et est certifiée ISO 14001. Nous nous engageons à faciliter le recyclage en fin de vie de nos produits. Il n'existe aucune exigence explicite relative à la manière de gérer les postes blindés mis hors service en fin de vie.

Le service de recyclage d'ABB est conforme à la norme CEI 1634, édition 1995, section 6 : « Fin de vie des équipements remplis de SF6 » et notamment 6.5.2.a : « Faible décomposition » « Aucune action spéciale n'est nécessaire ; les pièces non récupérables peuvent être éliminées normalement, conformément aux réglementations locales en vigueur ». Nous vous recommandons aussi de consulter le site Web d'ABB : <http://www.abb.com/SF6>

La division Power Products d'ABB AS à Skien est équipée pour récupérer le gaz SF6 des postes blindés mis hors service.



Notes



—

ABB AS

Electrification Products division
P.O.Box 108, Sentrum
N-3701 Skien, Norvège
Téléphone : +47 35 58 20 00

abb.com