

F400

1 à 40,5 kV

Tableau à isolation dans l'air

Disjoncteur débrochable SF6



Sécurité

- Sécurité d'exploitation grâce à une protection contre les effets électriques, mécaniques et thermiques d'un défaut (tous les compartiments sont isolés)
- Toutes les manœuvres sont effectuées en face avant, porte fermée
- L'indicateur de présence de tension est situé en face avant
- L'indicateur de position est lié à la position physique de l'appareil
- Tenue à l'arc interne
- Verrouillages
- Manivelles "Antiréflexe"



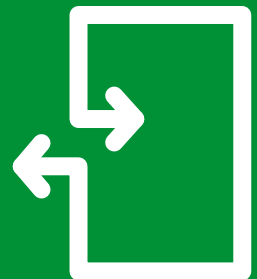
Fiabilité

- Essais de type, conformément à la norme CEI 62271-200
- Conception réalisée selon des techniques informatiques tridimensionnelles de grande précision
- Fabrication et essais conformes à la norme de qualité ISO 9001:2008



Simplicité

- Installation facilitée grâce à des dimensions de génie civil identiques pour toutes les cellules
- Lecture des informations sur site
- Possibilité de gestion à distance
- Entretien très simple, sans coupure de l'alimentation (LSC2B)
- Compartiments Moyenne Tension séparées par des cloisons métalliques reliées à la terre



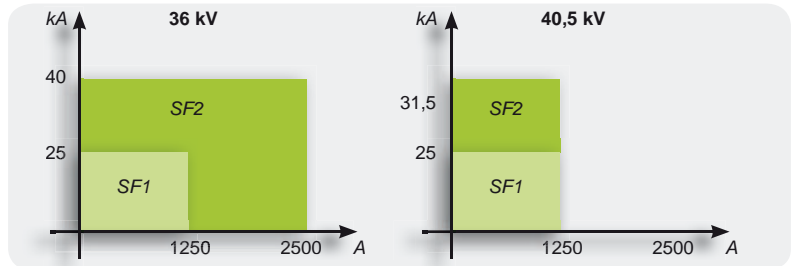
Fiabilité + Simplicité = optimisation des coûts !

Depuis plus de 40 ans, Schneider Electric offre des solutions de protection et de contrôle commandé spécialement conçues pour les réseaux de moyenne tension.

L'appareillage F400 est le fruit d'une longue expérience.

Il intègre aussi des solutions très novatrices pour offrir ce qu'il y a de mieux en termes de continuité de service et de sécurité des opérateurs.

Des disjoncteurs haute performance



Une solution complète

L'appareillage F400 est entièrement compatible avec

- Les centrales de mesure PowerMeter et Circuit Monitor.
- Le système de gestion GemControl spécialement prévu pour les fonctions de contrôle commande.

- Les relais de protection multifonctions Sepam

- Protection.
- Mesures et diagnostic.

Les tableaux F400 s'intègrent ainsi facilement dans tous les systèmes de contrôle commande.

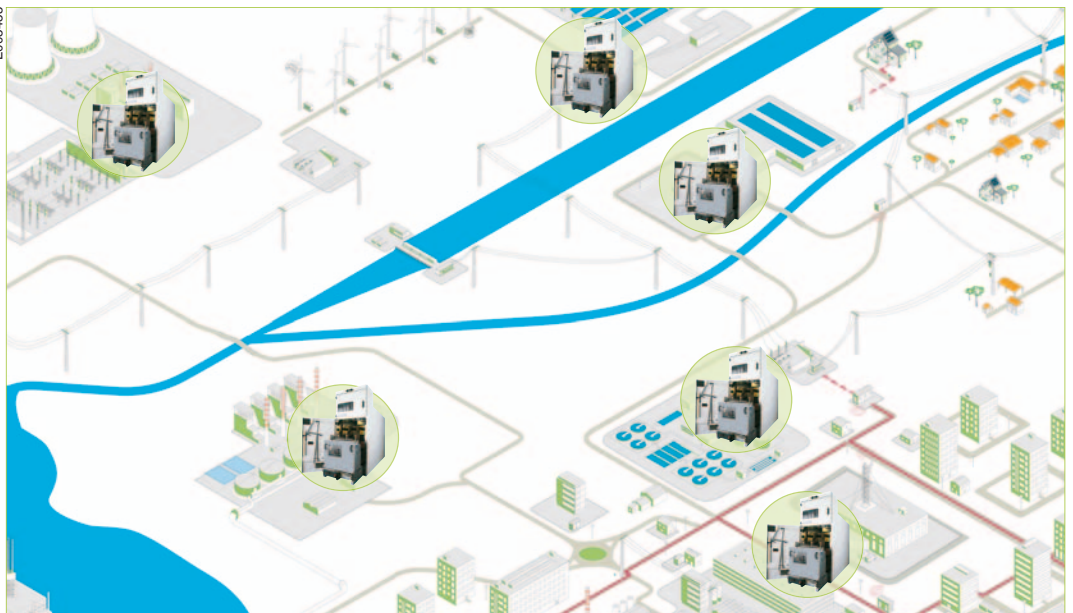
- Signalisation et exploitation en local ou à distance.

Des enveloppes capables de résister à l'arc interne

- Classification arc interne : AFLR.

- Une unité de protection anti-arc est disponible, capable de détecter toute présence d'arc dans l'installation et de déclencher le disjoncteur d'alimentation.

Localisation du F400 dans des réseaux MT



F400,
une solution
vraiment
professionnelle!
Plus de 50 000
appareillages
installés dans
le monde entier.

Généralités 3

Présentation 11

Description des cellules 19

Protection et
contrôle commande 31

Appareillage 47

Installation 55

Annexes 59

*Note : ce catalogue remplace les versions antérieures
AMTED399053FR - 02/2008*

Domaine d'application	4
La continuité de service en toute sécurité	5
La gamme F400, une solution complète	6
Qualité - environnement	9
Quelques références	10

PE40303



F400 s'adapte à tous les besoins pour la distribution de l'énergie électrique de 1 à 40,5 kV

F400 est un appareillage sous enveloppe métallique à appareils débrochables pour une installation d'intérieur. Il est destiné à réaliser la partie moyenne tension des postes HT/MT et des postes MT/MT de forte puissance.

F400 vous propose :

- Des solutions préétudiées adaptables à votre besoin spécifique
- Un entretien très réduit
- Des centres de support locaux situés dans le monde entier.

Avec F400, vous bénéficiez :

- De la continuité de service pour vos réseaux
- D'une sécurité accrue pour le personnel et l'exploitation
- D'un investissement optimisé sur toute la durée de vie de votre installation
- De la possibilité d'intégrer votre tableau moyenne tension dans un système de contrôle commande.

PE40314



Applications

Distribution électrique

- Poste de distribution
- Poste de livraison
- Poste de répartition.

Industrie

- Pétrole et gaz
- Industrie chimique
- Métallurgie
- Automobile
- Mines
- Cimenteries
- Etc.

Infrastructures

- Aéroports
- Ports
- Traitement des eaux
- Etc.

PE40311



PE40312



PE40315



PE40313



La continuité de service en toute sécurité

Fruit d'une expérience acquise dans le monde entier, F400 fait bénéficier vos réseaux d'un haut niveau de disponibilité et de sécurité.

F400 intègre un ensemble de solutions novatrices conçues à partir de techniques éprouvées : appareillages à haute performance, chaîne de protection et contrôle commande numériques, enveloppes capables de résister à l'arc interne.

Dès la conception, F400 a pris en compte trois catégories de demandes de la part des utilisateurs :

Fiabilité

- Des essais de type ont été réalisés pour chaque niveau de performance de la gamme F400.
- La conception, la fabrication et les essais de F400 ont été réalisés selon la norme de qualité ISO 9001:2008.
- Des techniques de modélisation informatique en trois dimensions ont été utilisées pour l'étude des champs électriques.

Simplicité

- Une interface utilisateur compréhensible par tous.
- Des verrouillages et condamnations empêchant les fausses manœuvres.
- Des unités de protection de type Sepam permettant la lecture des informations sur le site sans appareils annexes.
- Un entretien se limitant à un contrôle de fonctionnement simple périodique et à un nettoyage-graissage suivant une périodicité de 5 à 10 ans.
- Une installation facilitée par des dimensions de génie civil identiques pour toutes les cellules.

Sécurité

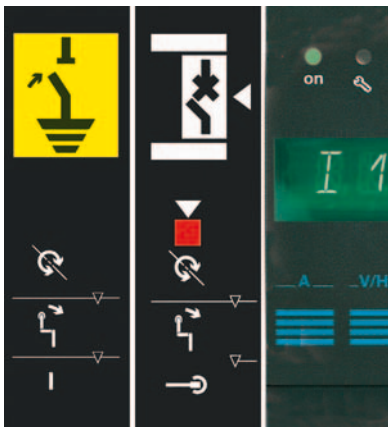
- Toutes les manœuvres sont effectuées en face avant (manœuvre du transformateur de tension rotatif et installation des raccordements de câbles MT à partir de l'arrière).
- La manœuvre d'embrochabilité ou de débrochabilité n'est permise que porte fermée.
- L'indicateur de présence de tension est situé en face avant de l'unité fonctionnelle.
- Le sectionneur de mise à la terre a un pouvoir de fermeture.
- Toutes les manœuvres sont effectuées à l'aide de manivelles "Antiréflexe".
- Une tenue à l'arc interne développée pour toutes les unités fonctionnelles.



PE52305

PE52306

PE40317



La gamme F400, une solution complète

F400 offre les solutions les plus efficaces de commande et protection pour une grande variété d'applications. Grâce aux éléments qui la constituent, la solution F400 peut facilement être intégrée dans un système de contrôle commande.

PE80300



Relais de protection Sepam

Les relais de protection numériques Sepam série 20, série 40, série 60 et série 80 bénéficient de toute l'expérience de Schneider Electric en matière de protection des réseaux électriques. Les Sepam série 20, série 40, série 60 et série 80 offrent toutes les fonctions nécessaires pour :

- Une protection efficace des personnes et des biens
- Des mesures précises et un diagnostic détaillé
- Un contrôle intégré des équipements
- La signalisation et l'exploitation en local ou à distance.

Evolution aisée

Leur conception modulaire permet d'ajouter des fonctions de communication, d'entrées/sorties numériques, de sorties analogiques et d'acquisition de température.

PE57123



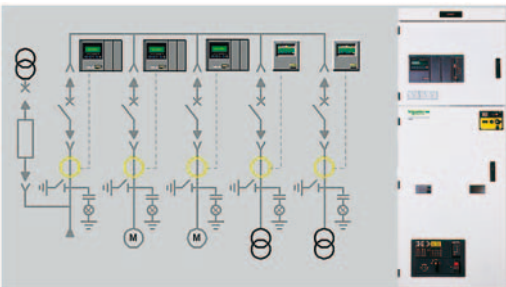
Centrales de mesure PowerMeter et Circuit Monitor

La centrale de mesure PowerMeter de la gamme PowerLogic remplace plusieurs équipements de mesures analogiques de base. Cette centrale de mesure économique et hautement performante fournit un ensemble complet de mesures précises en valeurs efficaces vraies.

La centrale de mesure Circuit Monitor 3000/4000 de la gamme PowerLogic répond aux besoins des applications de puissance critique et des gros consommateurs d'énergie en fournissant les informations utiles pour s'adapter aux évolutions résultant de la dérégulation.

Elle permet de mesurer le coût de l'énergie utilisée sur n'importe quelle durée ou en temps réel.

PE95204



Contrôle commande

F400 peut être facilement intégré :

- Dans un système de contrôle commande existant : communication de relais numériques Sepam ou ensemble de mesures PowerMeter/Circuit Monitor via un protocole standard (Modbus),
- Dans un système de supervision PowerLogic SMS.

Protection contre l'arc électrique Vamp

L'unité de protection anti-arc détecte la présence d'un arc électrique dans une installation et déclenche le disjoncteur d'alimentation. La protection contre l'arc électrique garantit la sécurité du personnel et permet de diminuer les dommages matériels causés à l'installation dans les conditions de défaillance du réseau électrique les plus dangereuses.

GemControl

Gestion intelligente de l'appareillage : une unité de base pour le contrôle commande, la mesure, le traitement et la transmission des données.

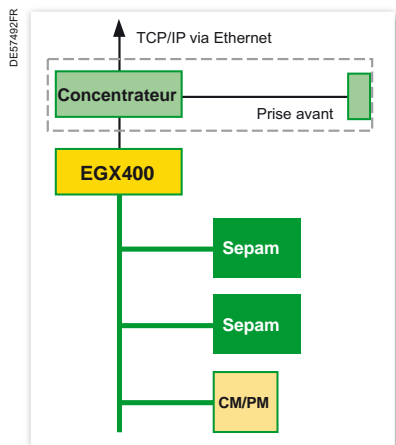


Tableau F400

Les tableaux F400 intègrent des technologies Web qui vous permettent d'obtenir des informations sur votre installation électrique aussi simplement qu'en ouvrant une page Web.

Tout ce dont vous avez besoin est d'un navigateur Internet standard et d'un PC connecté à votre réseau local.

Simple à choisir

Un choix simple entre les niveaux de service WRM-1 et WRM-2 vous permet de commander facilement votre tableau F400 option Web Remote Monitoring.

Vous pouvez aussi opter pour un niveau de service personnalisé.

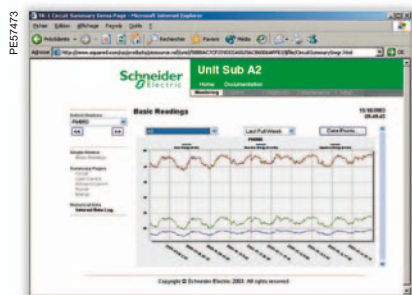
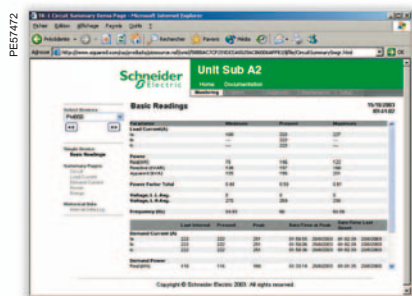
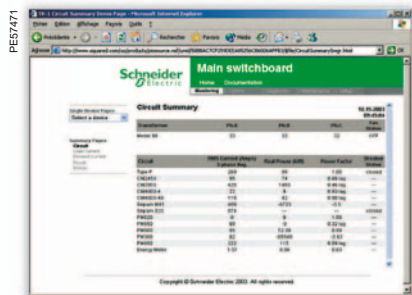
Le tableau F400 option Web Remote Monitoring est livré avec un serveur Web comportant des pages Web dédiées aux données des équipements de puissance.

Facile à mettre en service

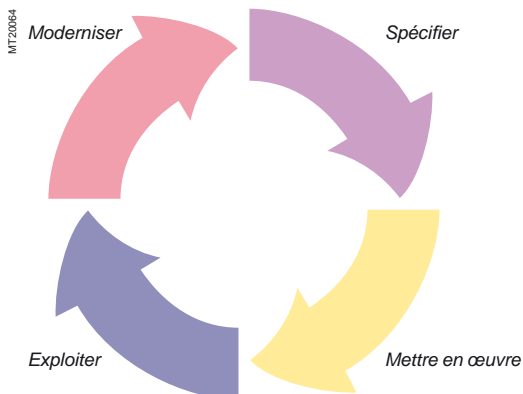
L'équipement Web Remote Monitoring est livré prêt à raccorder et à mettre en service.

Un guide de mise en service rapide, fourni avec votre tableau, vous indique les trois étapes à suivre.

Fonctionnalités



	WRM-1	WRM-2
Relevés instantanés Affichage automatique des valeurs de mesures mises à jour	■	■
Résumé des circuits Affiche la valeur efficace moyenne du courant des 3 phases (Aeff.), la puissance active (kW), le facteur de puissance, l'état du disjoncteur (si applicable), etc.	■	■
Courant efficace Affiche la valeur efficace du courant de chaque phase (Aeff.) pour tous les circuits	■	■
Courant maximum Affiche la valeur moyenne de la demande de courant de chaque phase (A) pour tous les circuits	■	■
Puissance Affiche la demande actuelle (kW), le pic de demande (kW), l'heure et la date des enregistrements	■	■
Energie Affiche la consommation d'énergie active (kWh) et réactive (kvarh), l'heure et la date des enregistrements	■	■
Mesures instantanées, tous équipements Historiques des données de base, énergie et tendances Affiche les valeurs de mesures mises à jour automatiquement de tous les dispositifs communicants de l'équipement		■
Affichage d'enregistrement Affichage des données sous forme de courbes en fonction du temps ou de tableaux		■
Exportation de tables de données Permet d'exporter des tableaux de données dans un format Windows standard		■



Schneider Electric Services à vos côtés tout au long de la vie de votre installation

Spécifier

Nous vous aidons à définir vos solutions : guide de choix, assistance technique, conseils, etc.

Mettre en œuvre

Nous veillons à la réalisation et au démarrage de votre installation : conception, optimisation des coûts, garantie des performances et de la sûreté de fonctionnement, essais de mise en service, etc.

Exploiter

Nous vivons votre quotidien en temps réel : contrat de maintenance, assistance technique, fourniture de pièces de rechange, maintenance corrective et préventive, formation à l'exploitation et à la maintenance, etc.

Moderniser

Nous savons actualiser les performances de votre installation : audit d'installation, diagnostic d'appareillage, adaptation et modification, recyclage en fin de vie, etc.

Des contrôles sévères et systématiques

Lors de sa fabrication, chaque unité fonctionnelle de F400 subit des essais de routine systématiques dont le but est de vérifier la qualité et la conformité des fonctionnalités suivantes :

- Contrôle d'étanchéité
- Contrôle de la pression de remplissage
- Mesure des vitesses de fermeture et d'ouverture
- Mesure des couples de manœuvre
- Contrôle diélectrique
- Contrôle des systèmes de sécurité et des verrouillages
- Contrôle des constituants basse tension
- Conformité des plans et schémas.

Les résultats obtenus sont consignés et approuvés par le service contrôle qualité sur le certificat d'essais propre à chaque appareil. La traçabilité est ainsi garantie.

- Contrôle de l'appareillage SF6
- contrôle d'étanchéité
- contrôle de la pression et du remplissage.

Exemples de prestations

Extension de garantie

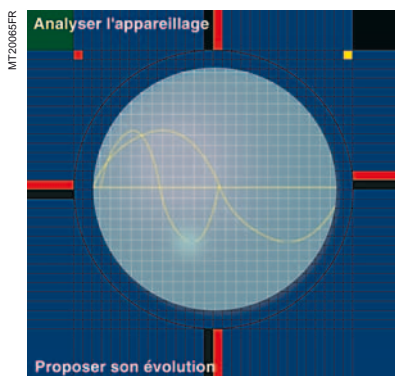
Une extension de garantie est proposée dans le cas où votre installation est contrôlée par nos soins avant mise en service.

Diagnostic disjoncteur

Tout au long de la durée de vie de l'appareil, il est possible d'effectuer des mesures périodiques de ses caractéristiques afin d'optimiser sa maintenance. Cette prestation peut s'inscrire dans un contrat de maintenance global de l'installation.

Recyclage en fin de vie

Schneider Electric Services met à votre disposition une filière opérationnelle qui permet de valoriser les appareillages moyenne tension.



PE66208



Une qualité certifiée : ISO 9001

Un atout majeur

Dans chacune de ses unités, Schneider Electric intègre une organisation fonctionnelle dont la principale mission est de vérifier la qualité et de veiller au respect des normes.

Cette procédure est :

- Homogène entre tous les services
- Reconnue par de nombreux clients et organismes mandatés.

Mais c'est surtout son application stricte qui nous a permis d'obtenir la reconnaissance d'un organisme indépendant :

L'Association Française pour l'Assurance Qualité (AFAQ).

Le système de qualité, pour la conception et la fabrication de F400, est certifié conforme aux exigences du modèle d'assurance qualité ISO 9001:2008.

PE66206



PE66723



Environnement préservé

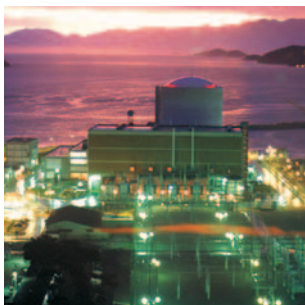
Dans le cadre de la politique environnement du groupe, Schneider Electric Services met à votre disposition une filière opérationnelle qui permet de valoriser les appareillages moyenne tension et de supprimer ainsi tout rejet dans l'atmosphère.

Pour vous aider à protéger l'environnement et vous décharger du souci de stockage ou de démontage, Schneider Electric Services vous propose la reprise de vos matériels arrivant en fin de vie.

F400 a été conçu dans un souci de protection de l'environnement :

- Les matériaux utilisés, isolants et conducteurs sont identifiés, facilement séparables et recyclables
- Le SF6 peut être récupéré en fin de vie et réutilisé après traitement
- Les sites de production sont certifiés ISO 14001.

E74226



PE57982



Energie et infrastructures

■ Energie électrique

Sonelgas	<i>Algérie</i>
SEC	<i>Arabie Saoudite</i>
OETC	<i>Oman</i>
NIPP	<i>Nigeria</i>
JEPCO	<i>Jordanie</i>
PowerCo	<i>Nouvelle-Zélande</i>
Parc éolien	<i>Turquie</i>

■ Pétrole & Gaz

Petro Amazonas	<i>Equateur</i>
Sonatrach	<i>Algérie</i>
QatarPetroleum	<i>Qatar</i>
Exxon Mobil	<i>Pays-bas</i>
Raffinerie d'OMSK	<i>Russie</i>
Raffinerie de NURLAT	<i>Russie</i>

■ Infrastructures

Métro de Mexico	<i>Mexique</i>
Zones industrielles	<i>Turquie</i>

■ Aéroports

Aéroport de Gérone	<i>Espagne</i>
--------------------	----------------

Industrie

■ Mines, minéraux et métaux

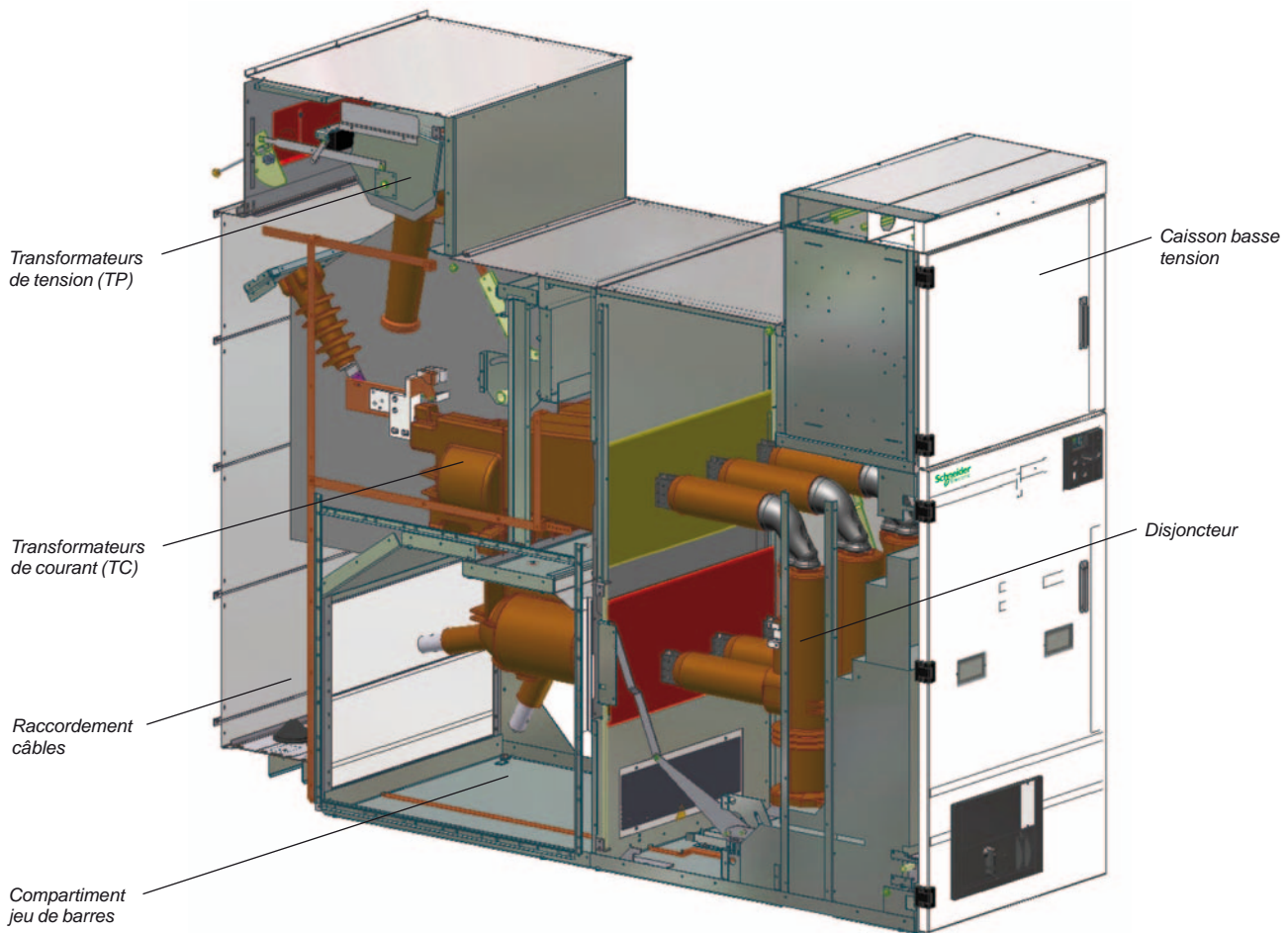
Rio Tinto	<i>Australie</i>
-----------	------------------

PE80075



Description	12
Caractéristiques techniques	15
Conditions d'exploitation	16
Protection des personnes	17

PEE0322



Composition d'un tableau F400

- Un tableau F400 est constitué de plusieurs unités fonctionnelles assemblées entre elles.
- La connexion de puissance d'une unité fonctionnelle à une autre au sein du tableau est réalisée par un jeu de barres simple.
- La continuité électrique permanente de toutes les masses métalliques est assurée par la connexion des collecteurs de terre de chaque unité fonctionnelle au collecteur principal du tableau.
- Un cheminement de filerie basse tension parcourt le tableau au-dessus des caissons basse tension.
- Les câbles BT peuvent pénétrer dans le tableau par le haut ou par le bas de chaque cellule.

PEE0320



PEE0327



Compartiment disjoncteur

PEE0323



Compartiment câbles

PEE0322



Compartiment jeu de barres

Description d'une unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle est constituée de tous les matériels des circuits principaux et auxiliaires qui concourent à l'exécution d'une fonction de protection. Chaque unité fonctionnelle regroupe l'ensemble des éléments nécessaires pour remplir cette fonction :

- La cellule
- La chaîne de protection et de contrôle commande
- La partie mobile débrochable.

La cellule

La cellule est du type LSC2B (Loss of Service Continuity Category) au sens défini par la norme CEI 62271-200. C'est-à-dire que les parties moyenne tension sont compartimentées par des cloisons métalliques (classe PM : Partition Metallic) reliées à la terre et qui séparent :

- La partie mobile débrochable (disjoncteur, chariot de sectionnement ou chariot de mise à la terre)
- Les jeux de barres
- Le raccordement moyenne tension, le sectionneur de mise à la terre, les transformateurs de courant et de tension éventuels.

La cellule F400 est disponible sous 2 versions :

- Une version standard
- Une version arc interne classée IAC-AFLR.

F400 est disponible avec des transformateurs de courant fonctionnels et/ou des transformateurs de courant au format DIN.

Les auxiliaires basse tension et l'unité de contrôle sont dans un caisson basse tension séparé de la partie moyenne tension.

Les unités fonctionnelles de base proposées sont les suivantes :

- | | |
|--|------------------|
| ■ Arrivée ou départ avec disjoncteur | AD6 |
| ■ Départ avec fusibles | FD6 |
| ■ Arrivée directe | RD6 |
| ■ Arrivée de ligne directe | AL6 |
| ■ Couplage en ligne | CL6 - GL6 |
| ■ Mesure et mise à la terre du jeu de barres | TT6 |
| ■ Mesure tension jeu de barres (avec fusibles) | PT6 |
| ■ Mesure courant et tension jeu de barres | BM6 |

LSC2B

(Loss of Service Continuity CEI 62271-200) : cette catégorie définit la possibilité de maintenir sous tension (en exploitation) les autres compartiments de l'unité fonctionnelle pendant que l'un d'eux est ouvert.

IAC (internal arc classification)

L'appareillage sous enveloppe métallique peut avoir des classes d'accessibilité différentes sur ses différentes faces.

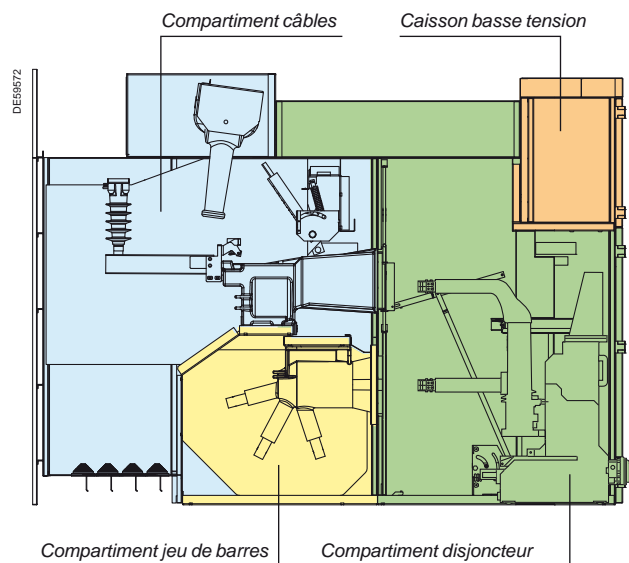
Pour identifier ces faces, la codification suivante est utilisée (selon la norme CEI 62271-200).

A : accessibilité limitée au personnel autorisé

F : accès à la face avant

L : accès aux faces latérales

R : accès à la face arrière



Cellule F400 arc interne IAC-AFLR

La chaîne de protection et de contrôle commande

Elle comprend :

- Une unité de protection et de contrôle commande Sepam
- Un système de protection contre l'arc électrique Vamp
- Des transformateurs de courant, qui peuvent être de 4 types :
 - transformateurs de courant fonctionnels
 - transformateurs de courant au format DIN
 - transformateurs de courant de basse puissance (LPCT)
 - transformateurs de courant type tore BT.
- Des transformateurs de tension :
 - transformateurs de tension débrochables avec fusibles
 - transformateurs de tension fixes
- Des tores homopolaires (type CSH).

La partie mobile

Elle comprend :

- Le disjoncteur ou le chariot de mise à la terre avec mécanisme de fermeture et d'ouverture ou le chariot de sectionnement
- Les verrouillages pour ancrer la partie mobile sur la partie fixe en position de service ou sectionnée.

PEF0206



Caractéristiques techniques de la gamme F400

Les valeurs ci-dessous sont indiquées pour des conditions normales de service telles que définies dans les normes CEI 62271-200 et CEI 62271-1.

Tension assignée			
	Ur (kV)	36	40,5 ⁽²⁾
Fréquence			
	fr (Hz)	50/60	50/60
Niveau d'isolement assigné			
Tenue à fréquence industrielle 50 Hz - 1 mn	Ud (kV)	70	85 ⁽⁴⁾
Tenue aux chocs de foudre 1,2/50 µs	Up (kV crête)	170	185
Courant assigné et courant de courte durée admissible			
Unité fonctionnelle avec disjoncteur ⁽¹⁾			
Courant de courte durée admissible lth. max.	Ik/tk (kA 3 s)	25 ⁽³⁾	25
		31,5	31,5
		40	–
Courant assigné	In max. JdB	Ir (A)	1250
			2500
	In disjoncteur	Ir (A)	1250
			2500
Unité fonctionnelle avec fusible (cellule FD6)			
Courant assigné	In max. ≤	(A)	20
Tenue à l'arc interne			
	(kA/1 s)	25	25
	(kA/0,5 s)	31,5	31,5
	(kA/0,15 s)	40	–
Degré de protection			
	Enveloppe	IP3X	IP3X
	Caisson basse tension	IP4X	IP4X

(1) Pour les unités fonctionnelles équipées de disjoncteurs, le pouvoir de coupure est égal au courant de courte durée admissible.

Dans tous les cas, le pouvoir de fermeture en kA crête est égal à 2,5 fois la valeur efficace du courant de courte durée admissible pour 50 Hz et à 2,6 fois pour 60 Hz.

(2) Pour la version F400 équipée de transformateurs de courant fonctionnels.

(3) Seulement 50 Hz pour SF1.

(4) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible.

MT20072



Conditions d'exploitation

Conditions normales de service, selon CEI 62271-1 pour l'appareillage d'intérieur

■ Température de l'air ambiant :

- inférieure ou égale à 40 °C
- inférieure ou égale à 35 °C en moyenne sur 24 h
- supérieure ou égale à - 5 °C.

■ Altitude :

- inférieure ou égale à 1 000 m
- au-dessus de 1 000 m, un coefficient de déclassement sera appliqué (nous consulter).

■ Ambiance :

- pas ou peu de poussière, de fumée, de gaz et vapeurs corrosifs ou inflammables, ni de sel (air industriel propre).

■ Humidité :

- valeur moyenne de l'humidité relative, sur 24 h $\leq 95 \%$
- valeur moyenne de l'humidité relative, sur 1 mois $\leq 90 \%$
- valeur moyenne de la pression de vapeur, sur 24 h $\leq 2,2 \text{ kPa}$
- valeur moyenne de la pression de vapeur, sur 1 mois $\leq 1,8 \text{ kPa}$.

Conditions spécifiques de service (nous consulter)

F400 a été développé pour répondre aux conditions spécifiques suivantes :

- Température (déclassements éventuels)
- Altitudes (déclassements éventuels).

Conditions de stockage

Pour préserver toutes les qualités de l'unité fonctionnelle en cas de stockage prolongé, nous recommandons de conserver le matériel dans son emballage d'origine, dans un endroit sec, à l'abri de la pluie et du soleil et à une température comprise entre - 25 °C et + 55 °C.

Normes

La gamme F400 répond aux normes internationales suivantes :

- **CEI 62271-1** : clauses communes pour l'appareillage haute tension
- **CEI 62271-200** : appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées comprises entre 1 et 52 kV
- **CEI 62271-100** : disjoncteurs à courant alternatif haute tension
- **CEI 60282-2** : fusibles à haute tension
- **CEI 62271-102** : sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif
- **CEI 60255** : relais de mesure et dispositif de protection (Sepam)
- **CEI 60044-1** : transformateurs de courant
- **CEI 60044-2** : transformateurs de tension
- **CEI 60044-8** : transformateurs de courant électroniques (pour LPCT).

Certification GOST

- F400 répond à la certification GOST.

La norme CEI 62271-200 annexe A définit la "méthode pour essayer l'appareillage sous enveloppe métallique dans des conditions d'arc dues à un défaut interne". La cellule F400 est conforme à cette norme et a subi avec succès tous les essais de type relatifs à cette norme. La cellule F400 est donc prévue pour assurer le plus haut niveau possible de protection aux personnes se trouvant au voisinage de l'appareil dans le cas d'un défaut interne.

F400 arc interne (conforme à la norme CEI 62271-200)

La protection arc interne de F400 est du type AFLR afin de protéger un opérateur circulant autour de la cellule.

Le tableau F400 est installé dans une salle ayant une hauteur minimum de 4 m (pour une installation dans une salle dont la hauteur est inférieure à 4 m, nous consulter).

F400 est conçu pour évacuer les effets d'un arc interne en toute sécurité, grâce à :

- des clapets métalliques disposés au-dessus de l'enveloppe, permettant, en cas de défaut interne, de limiter la surpression dans les compartiments
- L'emploi de matériaux non inflammables pour la cellule.
- en option, il est possible d'équiper F400 d'un système permettant de détecter un arc interne et de couper l'alimentation afin de limiter la durée du courant de défaut à moins de 140 ms.

Manœuvres sur le tableau

Les manœuvres d'installation, d'exploitation et de maintenance sont effectuées en face avant. Certaines manœuvres d'installation et de maintenance se font par l'arrière de la cellule :

- Installation des câbles moyenne tension
- Manœuvre des TP rotatifs.

Dispositifs de commande mécanique sûrs

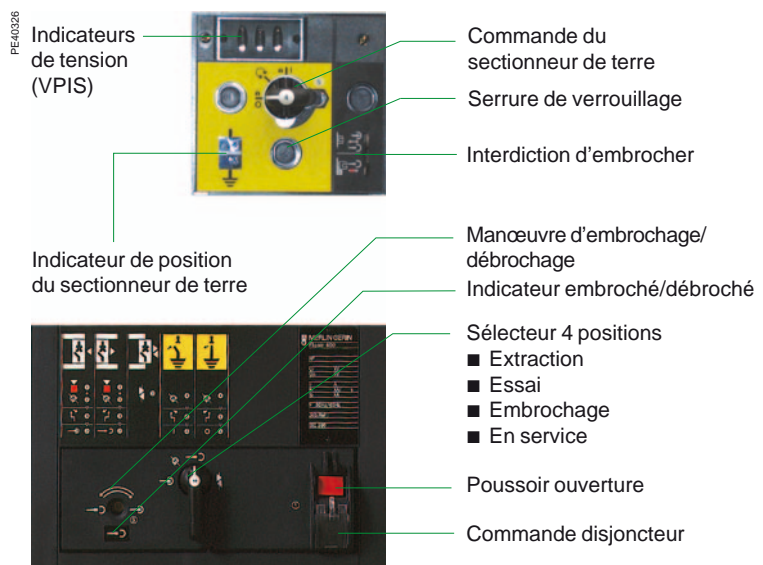
Les manœuvres d'exploitation sont effectuées en face avant.

L'utilisateur est guidé à l'aide de pictogrammes sur chaque face avant, lesquels permettent de comprendre très facilement la séquence des manœuvres et l'état des appareils.

Des verrouillages et condamnations empêchent les possibilités de fausses manœuvres.

Plusieurs niveaux de sécurité complémentaires protègent également les opérateurs :

- La manœuvre d'embrochage ou de débrochage n'est permise que porte fermée.
- L'ensemble très complet d'interverrouillages mécaniques et électriques ne permet pas les fausses manœuvres. Il peut être complété par des condamnations au moyen de serrures ou de cadenas en fonction des procédures spécifiques d'exploitation. Chaque sélecteur est prévu pour recevoir 1 à 3 cadenas.
- Toutes les manœuvres sont effectuées en face avant.
- L'indicateur de présence de tension est situé en face avant de l'unité fonctionnelle, et à proximité immédiate de la commande du sectionneur de mise à la terre.



Options

- Le désarmement du disjoncteur à l'extraction. Cette fonction permet de désarmer les ressorts de la commande du disjoncteur lors de la manœuvre d'extraction.
- L'interdiction d'embrocher. Cette fonction empêche l'embrochage de la partie mobile.

Choix des unités fonctionnelles	20
Arrivée ou départ AD6	22
Départ avec fusibles FD6	23
Arrivée directe RD6	24
Arrivée de ligne directe AL6	25
Couplage en ligne CL6 - GL6	26
Mesure et mise à la terre du jeu de barres TT6	27
Mesure tension jeu de barres (avec fusibles) PT6	28
Mesure courant et tension jeu de barres BM6	29

La gamme F400 se compose de **plusieurs applications fonctionnelles**. Le tableau ci-dessous permet de définir le lien entre les besoins et les unités fonctionnelles et il renseigne sur la constitution générale de chaque unité.

Sélection :

Vous voulez alimenter un transformateur.

La solution retenue est un **départ transformateur par disjoncteur**.

L'**unité fonctionnelle** correspondante sera donc une **TF-B**, constituée d'une **cellule AD** équipée d'un **disjoncteur** débrochable et d'un **Sepam application transformateur**.

Fonction	Arrivée (1)			Départ			
	Ligne	Transformateur	Générateur	Ligne	Transformateur	Moteur	Condensateur
Unité fonctionnelle	LI-B	TI-B	GI-B	LF-B	TF-B	MF-B	CB-B
Cellule	AD6	AD6	AD6	AD6	AD6	AD6	AD6
Appareil	Disjoncteur	Disjoncteur	Disjoncteur	Disjoncteur	Disjoncteur	Disjoncteur	Disjoncteur
Relais de protection Sepam Applications	Sous-station	Transformateur	Générateur	Sous-station	Transformateur	Moteur	Condensateur
Schémas unifilaires F400							
Cellule				FD6	FD6	FD6	FD6
Appareil				Fusible	Fusible	Fusible	Fusible
Relais de protection Sepam Applications				Sous-station	Transformateur	Moteur	Condensateur
Schémas unifilaires F400							

(1) L'arrivée directe est réalisée avec une cellule spécifique : RD6 (identique à AD6 sans disjoncteur) ou AL6 (uniquement raccordement par câble).

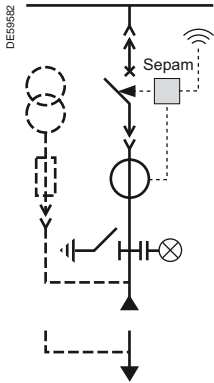
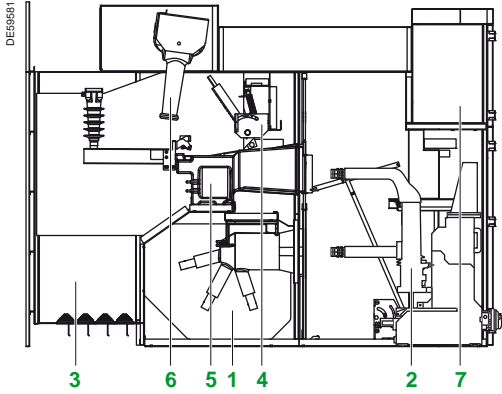
Couplage en ligne		Mesure sur jeu de barres		
Tableau	Sous-station	BB-V	BB-V	BB-CV
BS-B	SS-B	BB-V	BB-V	BB-CV
CL6 et GL6	AD6	TT6 (avec la mise à la terre)	PT6 (avec fusibles)	BM6
Disjoncteur	Disjoncteur			
Jeu de barres	Sous-station	Jeu de barres	Jeu de barres	Jeu de barres

AD6

Arrivée ou départ

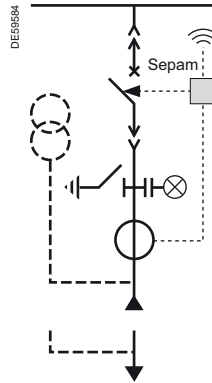
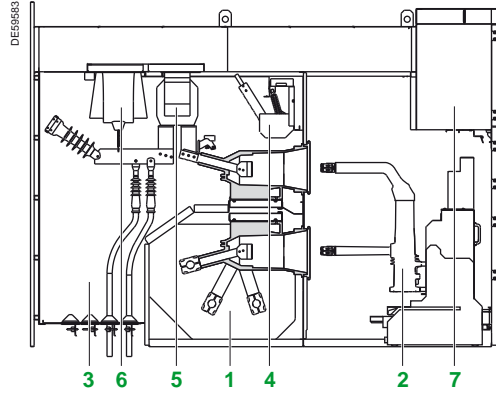
AD6 type 1

(version équipée de transformateurs de courant fonctionnels)



AD6 type 2

(version équipée de transformateurs de courant au format DIN)



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 2 Partie mobile (disjoncteur SF6)
- 3 Connexions MT via des câbles accessibles par la face arrière
- 4 Sectionneur de terre
- 5 Transformateurs de courant
- 6 Transformateurs de tension (fixes ou débrochables avec fusibles)

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

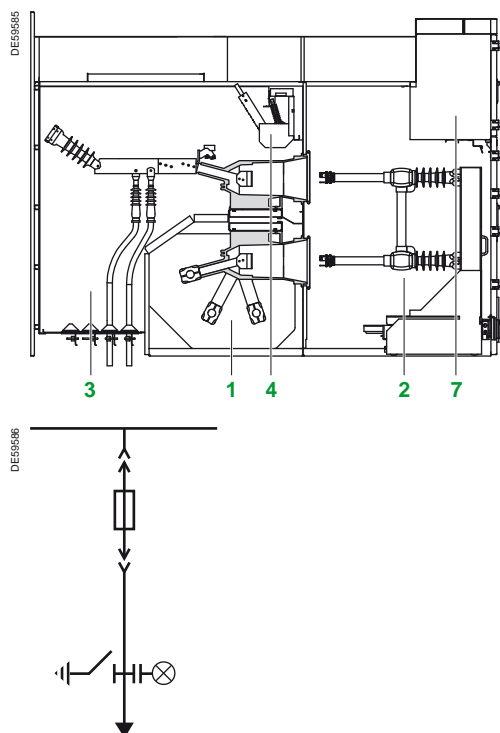
		AD6 type 1		AD6 type 2
Tension assignée	kV	36	40,5	36
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70	85 ⁽⁴⁾	70
	kV choc 1,2/50 µs	170	185	170
Courant assigné	A	630	■	■
		1250	■	■
		2500	■	■
Pouvoir de coupure	kA	25 / 31,5 / 40	25 / 31,5	25
Courant de courte durée admissible	kA 3 s	25 / 31,5 / 40	25 / 31,5	25
Dimensions	mm	Largeur	900 / 1100	1100
		Hauteur	2255 ⁽¹⁾ / 2335	2255 ⁽¹⁾
		Profondeur	2670 / 3020 / 3220 ⁽³⁾	3020 / 3220 ⁽³⁾
		Profondeur arc interne	3074 / 3274 ⁽³⁾	3074
Poids approximatif ⁽²⁾	kg	1467/1929	1929	1467/1929

(1) Sans transformateurs de tension
 (2) Cellule entièrement équipée
 (3) Avec transformateurs de courant au format DIN
 (4) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible.

FD6

Départ avec fusibles

FD6



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 2 Partie mobile (chariot à fusibles MT)
- 3 Connexions MT via des câbles accessibles par la face arrière
- 4 Sectionneur de terre

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

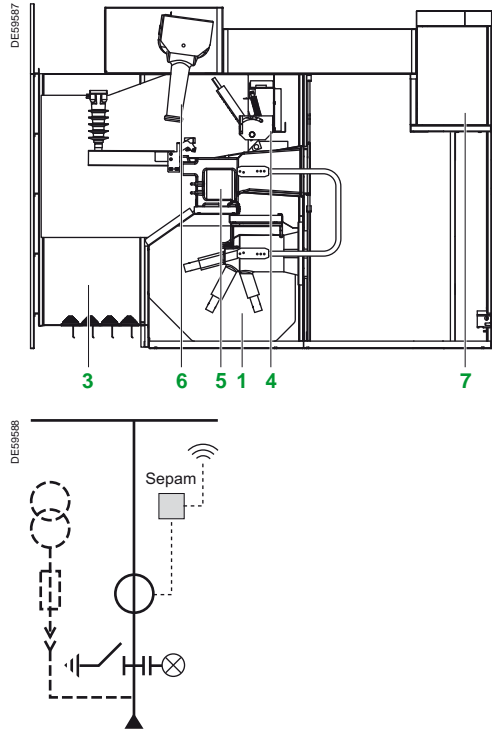
		FD6	
Tension assignée	kV	36	
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70	
	kV choc 1,2/50 μ s	170	
Courant assigné	A	20	
Pouvoir de coupure	kA	20	
Dimensions	mm	Largeur	900
		Hauteur	2335
		Profondeur arc interne	3074
Poids approximatif (2)	kg	1045	

(2) Cellule entièrement équipée.

RD6

Arrivée directe

RD6



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 3 Connexions MT via des câbles accessibles par la face arrière
- 4 Sectionneur de terre
- 5 Transformateurs de courant
- 6 Transformateurs de tension (fixes ou débrochables avec fusibles)

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

		RD6	
Tension assignée	kV	36	40,5
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70	85 ⁽³⁾
	kV choc 1,2/50 µs	170	185
Courant assigné	A	630	■
		1250	■
		2500	■
Courant de courte durée admissible	kA 3 s	25 / 31,5 / 40	25 / 31,5
Dimensions	mm	Largeur	900 / 1100
		Hauteur	2255 ⁽¹⁾ / 2335
		Profondeur	2670 / 3020 / 3220
		Profondeur arc interne	3074 + 200 si transformateurs de courant au format DIN
Poids approximatif ⁽²⁾	kg	1467/1929	1929

(1) Sans transformateurs de tension

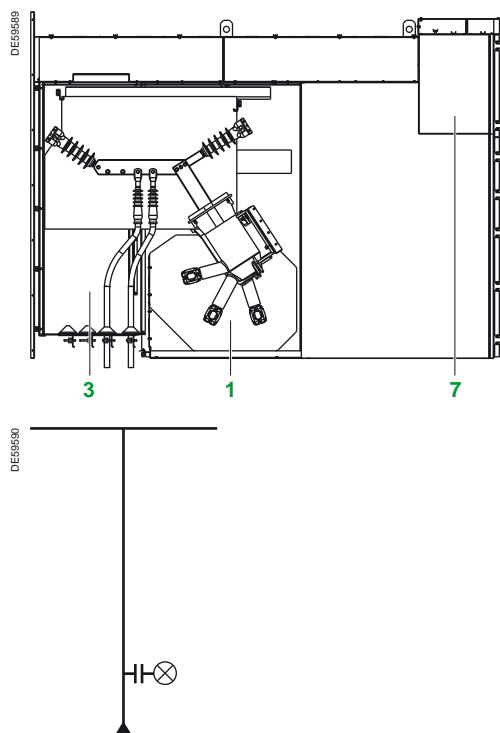
(2) Cellule entièrement équipée

(3) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible.

AL6

Arrivée de ligne directe

AL6



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 3 Connexions MT via des câbles accessibles par la face arrière

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

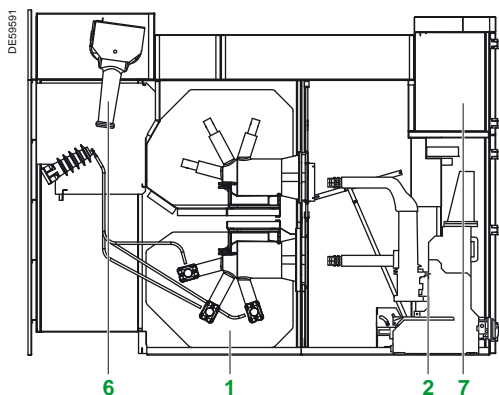
		AL6		
Tension assignée	kV	36		
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70		
	kV choc 1,2/50 µs	170		
Courant assigné	A	630		
		1250		
			2500	
Courant de courte durée admissible	kA 3 s	25	31,5	
Dimensions	mm	Largeur	900	1100
		Hauteur	2335	2335
		Profondeur arc interne	3074	3074
Poids approximatif (2)	kg	660	740	

(2) Cellule entièrement équipée.

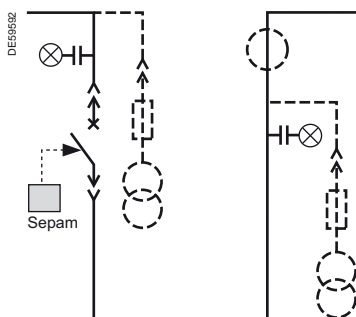
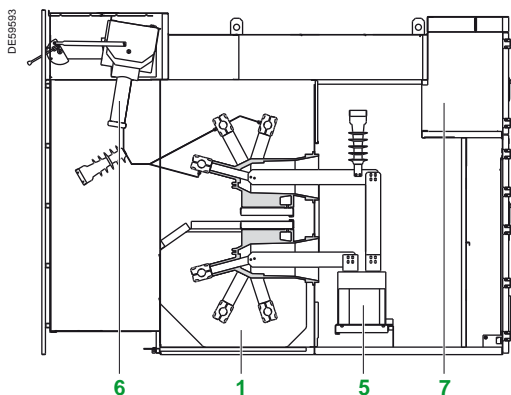
CL6 - GL6

Couplage en ligne

CL6



GL6



CL6

GL6

Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 2 Partie mobile (disjoncteur SF6)
- 5 Transformateurs de courant
- 6 Transformateurs de tension (fixes ou débroschables avec fusibles)

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

		CL6		GL6	
Tension assignée	kV	36	40,5	36	40,5
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70	85 ⁽³⁾	70	85 ⁽³⁾
	kV choc 1,2/50 µs	170	185	170	185
Courant assigné	A	630	■	■	■
		1250	■	■	■
		2500	■		■
Pouvoir de coupure	kA	25 / 31,5 / 40	25 / 31,5	–	
Courant de court-circuit admissible	kA 3 s	25 / 31,5 / 40	25 / 31,5	–	
Dimensions	mm	Largeur	900 / 1100	1100	1100
		Hauteur	2255 ⁽¹⁾ / 2335		
		Profondeur	3020		
		Profondeur arc interne	3074 + 200 si transformateurs de courant au format DIN		
Poids approximatif ⁽²⁾	kg	1312 / 1462	1462	1119	

(1) Sans transformateurs de tension

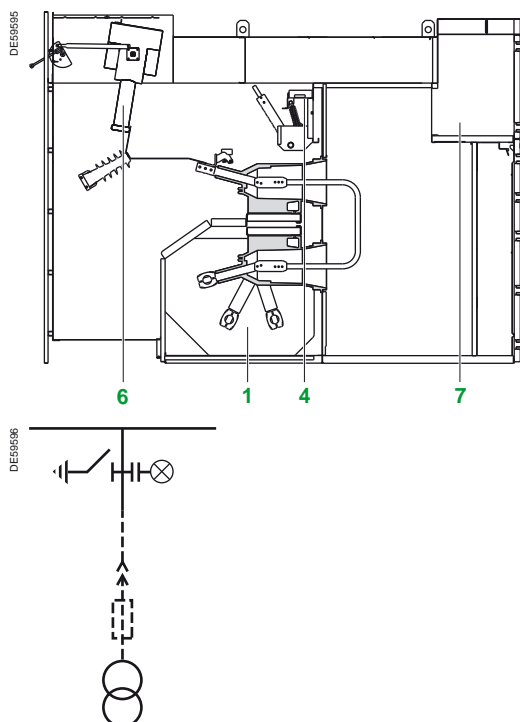
(2) Cellule entièrement équipée

(3) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible.

TT6

Mesure et mise à la terre du jeu de barres

TT6



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 4 Sectionneur de terre
- 6 Transformateurs de tension (fixes ou débroschables avec fusibles)

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

		TT6		
Tension assignée	kV	36	40,5	
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70	85 ⁽³⁾	
	kV choc 1,2/50 µs	170	185	
Courant jeu de barres	A	630	■	
		1250	■	
		2500	■	
Courant de courte durée admissible	kA 3 s	25 / 31,5 / 40		
Dimensions	mm	Largeur	900	1100
		Hauteur	2255 ⁽¹⁾ / 2335	
		Profondeur	3020	
		Profondeur arc interne	3074 + 200 si transformateurs de courant au format DIN	
Poids approximatif ⁽²⁾	kg	1125	1255	

(1) Sans transformateurs de tension

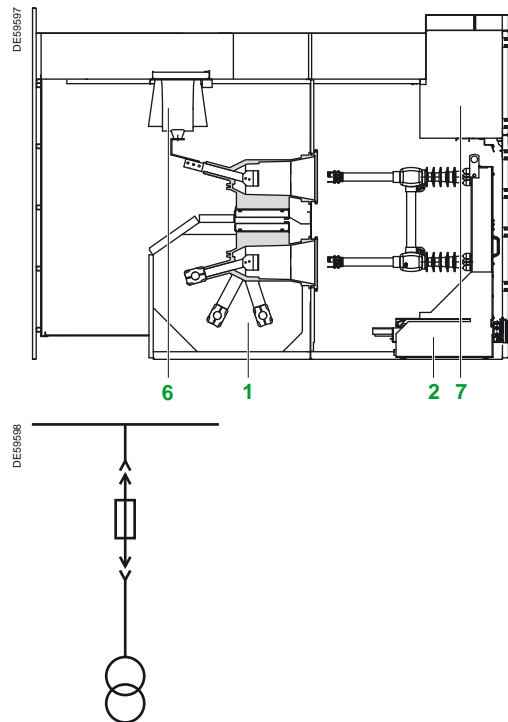
(2) Cellule entièrement équipée

(3) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible.

PT6

Mesure tension jeu de barres (avec fusibles)

PT6



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 2 Partie mobile (chariot à fusibles MT)
- 6 Transformateurs de tension (fixes)

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

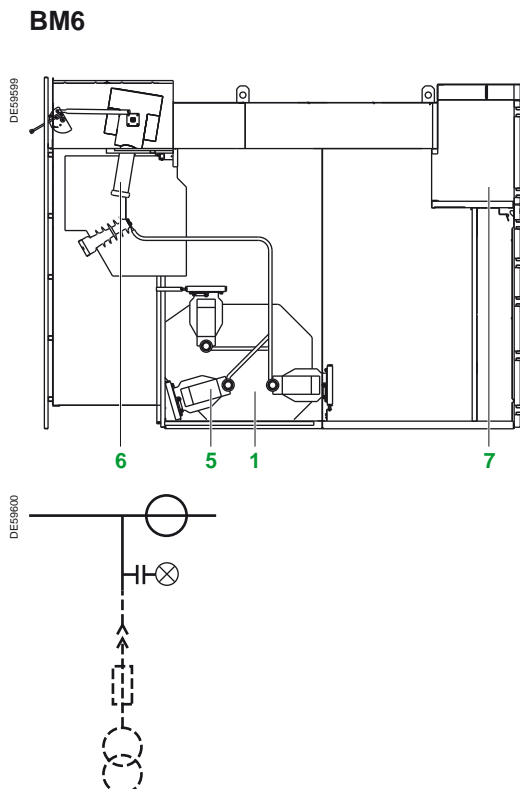
Caractéristiques

		PT6
Tension assignée	kV	36
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70
	kV choc 1,2/50 μ s	170
Courant jeu de barres	A	630
		1250
		2500
Courant de courte durée admissible	kA 3 s	25 / 31,5 / 40
Dimensions	mm	Largeur
		Hauteur
		Profondeur arc interne
Poids approximatif (2)	kg	945

(2) Cellule entièrement équipée.

BM6

Mesure courant et tension jeu de barres



Composants MT

- 1 Jeux de barres pour l'interconnexion des cellules
- 5 Transformateurs de courant
- 6 Transformateurs de tension (débrochables avec fusibles)

Caisson basse tension

- 7 Les auxiliaires basse tension et l'unité de protection et de contrôle commande se trouvent dans un caisson de commande séparé de la partie moyenne tension.

Caractéristiques

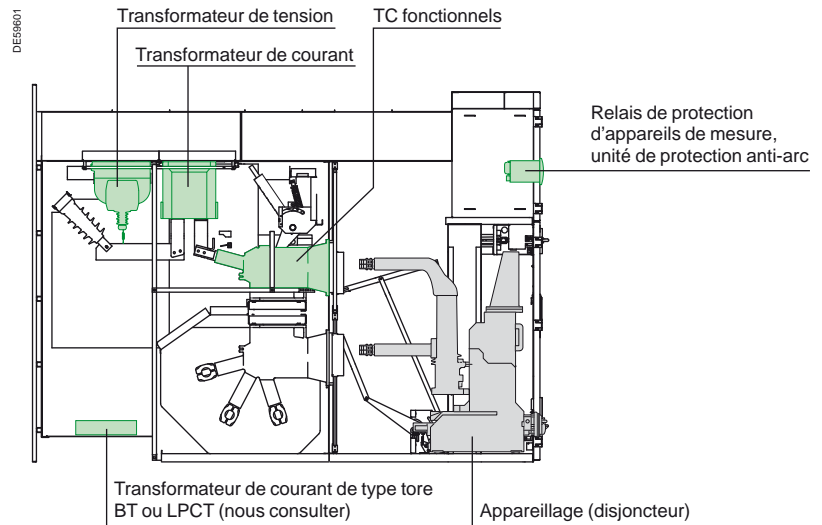
		BM6		
Tension assignée	kV	36		
Niveau d'isolement assigné	kV 50 Hz - 1 mn	70		
	kV choc 1,2/50 µs	170		
Courant assigné	A	630		
		1250		
			2500	
Courant de courte durée admissible	kA 3 s	25	31,5	
Dimensions	mm	Largeur	1100	1100
		Hauteur	2335	2335
		Profondeur	3020	3020
		Profondeur arc interne	3074	
Poids approximatif (2)	kg	920	980	

(2) Cellule entièrement équipée.

Chaîne de protection Sepam	32
Gamme de relais de protection Sepam	32
Architecture Sepam	34
Sepam série 20 et série 40 - Guide de choix	35
Sepam série 60 et série 80 - Guide de choix	36
Protection contre l'arc électrique Vamp	38
Gamme de protection contre l'arc électrique Vamp	38
Guide de choix	39
Système GemControl	40
Gamme GemControl	40
Transformateurs de mesure	41

Chaque unité fonctionnelle de F400 peut être équipée d'une chaîne de protection et de contrôle commande complète constituée :

- De transformateurs de mesure, pour la mesure des grandeurs électriques nécessaires (courant phase, courant résiduel, tensions, etc.)
- De relais de protection, aux fonctions adaptées à la partie du réseau à protéger
- D'appareils de mesure, pour informer les opérateurs
- De relayage basse tension assurant la commande de l'appareil de coupure et de la partie débouchable
- D'auxiliaires divers : boîtiers d'essai des circuits secondaires, etc.



PE60300



Sepam : unités de protection et contrôle commande

Sepam est une gamme d'unités numériques de protection et de contrôle commande. Sepam est au centre de la chaîne de protection et de contrôle commande des unités fonctionnelles de F400 : toutes les fonctions de protection, de mesure, de commande, de surveillance et de signalisation nécessaires sont réalisées par Sepam.

Comme la gamme **F400**, la gamme Sepam est une gamme de relais conçus pour fournir la solution optimale pour chaque application. Elle comprend notamment :

- Sepam S, arrivées et départs de la sous-station
- Sepam B, couplage en ligne
- Sepam T, départs transformateurs
- Sepam M, départs moteur
- Sepam G, départs générateur
- Sepam C, départs condensateurs.

La gamme **Sepam** est composée de :

- **Sepam série 20, série 40, série 60 et série 80**, une gamme de relais de protection modulaires pour s'adapter exactement à votre besoin.

Avantages Sepam

Fiabilité

- Expérience de plus de 30 ans en relais de protection numériques multifonctions.
- Plus de 600 000 unités Sepam en service dans plus de 90 pays.

Qualité

- Qualité de conception fondée sur des études de sûreté de fonctionnement et la caractérisation poussée des contraintes environnementales : température, pollution, CEM, tenue diélectrique, etc.
- Qualité de fabrication obtenue par des conventions d'approvisionnement avec les fournisseurs et des contrôles à toutes les étapes de fabrication. Toutes les cartes et les composants électroniques des Sepam séries 20, 40, 60 et 80 ont un revêtement enrobant conforme aux pratiques industrielles. Ce procédé de fabrication permet au Sepam de supporter les environnements industriels les plus difficiles, y compris les plates-formes pétrolières en pleine mer et les usines chimiques (CEI 60068-2-60 et EIA 364-65A IIIA).

Simplicité d'utilisation

- Interface homme machine (IHM) ergonomique et intuitive.
- Logiciels de paramétrage PC conviviaux et puissants.
- Fonctions prédéfinies mises en œuvre par simple configuration des paramètres.

Facilité d'installation

- Modules déportés communs à tous les Sepam simples à mettre en œuvre.

Utilisation intuitive

- Présentation claire sur un écran LCD graphique de toutes les informations nécessaires à l'exploitation en local et au diagnostic de l'installation.
- Langue d'exploitation personnalisable pour être comprise par tous.

La gamme de relais de protection Sepam est destinée à l'exploitation des machines et des réseaux de distribution électrique des installations industrielles et sous-stations des distributeurs d'énergie pour tous les niveaux de tension.

Elle se décompose en 3 familles :

- Sepam série 20, pour les applications usuelles.
 - Sepam séries 40 et 60 pour les applications exigeantes.
 - Sepam série 80, pour les applications personnalisées.
- Pour couvrir tous les besoins, du plus simple au plus complexe. Sepam est conforme à la norme CEI 61850 (séries 20, 40, 60 et 80).

Relais de protection Sepam

Une gamme de solutions adaptées à vos applications

- Protection des sous-stations (arrivées, départs, jeux de barres)
- Protection des transformateurs
- Protection des moteurs et générateurs.

Une solution complète, intégrant toutes les fonctions nécessaires à votre application

- Protection efficace des personnes et des biens
- Mesures précises et diagnostic détaillé
- Contrôle intégré de l'équipement
- Signalisation et exploitation en local ou à distance.

Flexibilité et évolutivité

Pour s'adapter au plus grand nombre de situations et permettre une évolution ultérieure de l'installation, l'enrichissement fonctionnel de Sepam est possible à tout moment par ajout de modules optionnels pour disposer de nouvelles fonctions.

Chaîne de protection

Les unités de protection Sepam combinées à des transformateurs de courant innovants forment une chaîne complète de mesure, protection et gestion de l'énergie*.

Une solution économique haute performance

L'offre modulaire Sepam est une solution économique qui s'adapte à tous les besoins.

Commande et installation faciles

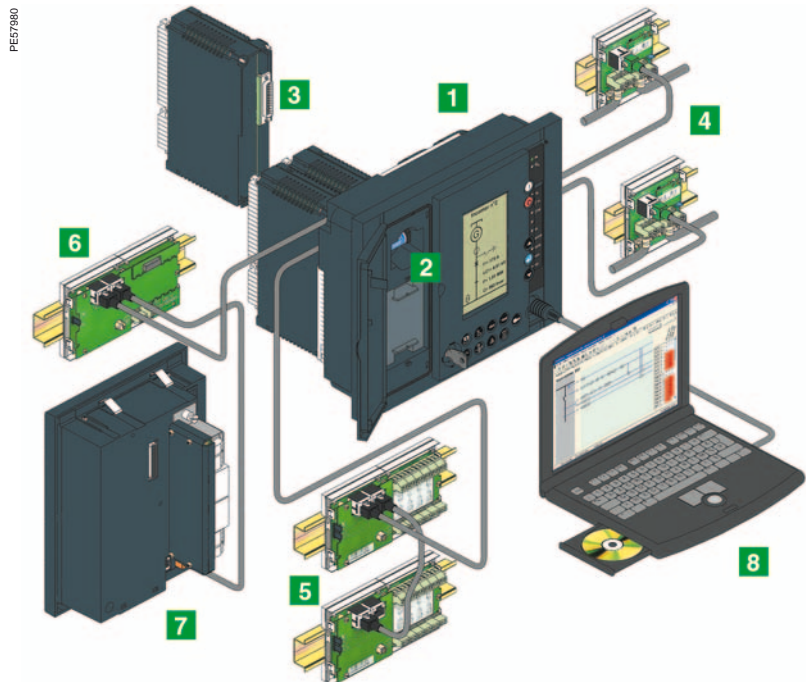
Tous les composants de la chaîne de protection sont référencés et livrables rapidement.

La puissance d'une unité numérique multifonction

Sepam n'est pas un simple relais de protection ; il s'agit d'une véritable unité multifonction qui offre, en particulier :

- Des fonctions de diagnostic du disjoncteur (compteur de manœuvres et temps de coupure, temps de réarmement, cumul A² coupés)
- Commande directe du disjoncteur, quel que soit le type de déclencheur
- Exploitation des équipements à distance au moyen de l'option de communication.

(*) Consultez le catalogue Sepam référence SEPED303005FR pour connaître le module optionnel à utiliser avec chaque version Sepam.



Architecture modulaire du Sepam série 80

1 - Unité de base, avec deux types d'interfaces homme machine (IHM) :

- IHM synoptique intégrée
- IHM avancée intégrée ou déportée.

2 - Paramètres et réglages de protection sauvegardés dans une cartouche mémoire amovible.

3 - 42 entrées logiques et 23 sorties à relais, y compris 5 sorties sur l'unité de base et 3 modules optionnels de 14 entrées et 6 sorties chacun.

4 - 2 ports de communication indépendants :

- Raccordement de chaque port à un ou deux réseaux S-LAN et/ou E-LAN
- Protocoles de communication Modbus, Modbus, Modbus TCP/IP, CEI 60870-5-103, DNP3 et CEI 61850
- Messages GOOSE et redondance TCP/IP
- Réseau RS485 (2 ou 4 fils) ou fibre optique.

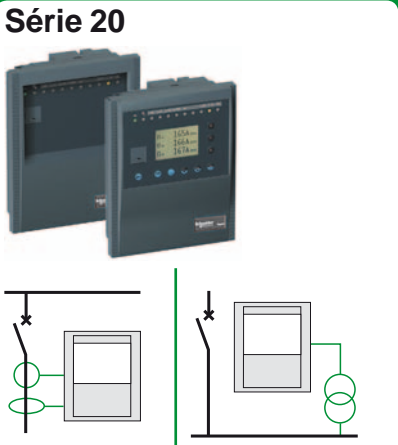
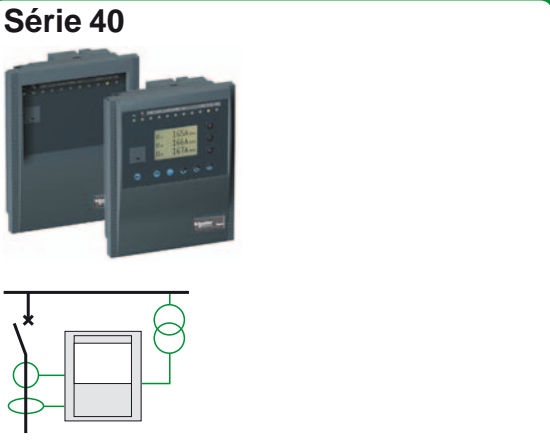
5 - Traitement des données de 16 sondes de température : Pt100, Ni100, ou Ni120.

6 - 1 sortie analogique : 0-1 mA, 0-10 mA, 4-20 mA ou 0-20 mA.

7 - Module de contrôle du synchronisme

8 - Outils logiciels :

- Paramétrage du Sepam, réglage des protections et personnalisation de la logique de commande
- Programmation de fonctions spécifiques (Logipam)
- Récupération et visualisation des données des enregistrements d'oscillographie
- Exploitation en local ou à distance de l'installation via un réseau de communication.

		Série 20		Série 40					
									
Protections									
Courant		■	■	■	■	■	■	■	
Tension			■	■	■	■		■	
Fréquence			■	■				■	
Spécifique			Défaut du disjoncteur	Déconnexion sur variation de la fréquence		Directionnelle de terre	Directionnelle de terre et de phase	Directionnelle de terre	
Applications									
Sous-station		S20	S24		S40 S50 ⁽⁵⁾	S41 S51 ⁽⁵⁾	S42 S52 ⁽⁵⁾	S43 S53 ⁽⁵⁾	S44 S54 ⁽⁵⁾
Jeu de barres				B21	B22				
Transformateur		T20	T24			T40 T50 ⁽⁶⁾	T42 T52 ⁽⁶⁾		
Moteur		M20				M40	M41		
Générateur						G40			
Condensateur									
Caractéristiques									
Entrées logiques		0 à 10	0 à 10			0 à 10			
Sorties logiques		4 à 8	4 à 8			4 à 8			
Sondes de température		0 à 8	0 à 8			0 à 16			
Canal	Courant	3 I + I _o				3 I + I _o			
	Tension			3V + V _o		3V, 2U + V _o			
	LPCT ⁽¹⁾	■				■			
Ports de communication		1 à 2	1 à 2			1 à 2			
Protocole CEI 61850	Redondance	■		■		■			
	Message Goose					■			
Commande	Matrice ⁽²⁾	■		■		■			
	Editeur équations logiques					■			
	Logipam ⁽³⁾								
Autres	Batterie de secours					48 heures			
	Cartouche mémoire avant avec réglages								

(1) LPCT : transformateur de courant de basse puissance conforme à la norme CEI 60044-8.

(2) Matrice de commande pour une attribution simple des informations des fonctions de protection et de contrôle commande.

(3) Editeur d'automatisme Logipam (environnement de programmation PC) pour utiliser pleinement les fonctions du Sepam série 80.

(4) Batterie au lithium standard format 1/2 AA, 3,6 V, remplaçable en face avant.

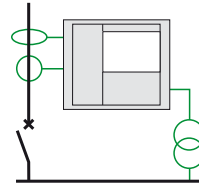
(5) Les applications S5X sont les mêmes que S4X, avec les fonctions supplémentaires suivantes :

- Désensibilisation de la protection à maximum de courant phase et terre
- Détection de rupture de conducteur
- Localisateur de défauts.

(6) Les applications T5X sont les mêmes que T4X, avec les fonctions supplémentaires suivantes :

- Désensibilisation de la protection à maximum de courant phase et terre
- Détection de rupture de conducteur.

Série 60



Protections

Courant	■	■	■
Tension	■	■	■
Fréquence	■	■	■
Spécifique		Directionnelle de terre	Directionnelle de terre et de phase

Applications

Sous-station	S60	S62
Jeu de barres		
Transformateur	T60	T62
Moteur		M61
Générateur	G60	G62
Condensateur	C60	

Caractéristiques

Entrées logiques	0 à 28
Sorties logiques	4 à 16
Sondes de température	0 à 16
Canal	Courant 3 I + Io
	Tension 3V, 2U + Vo ou Vnt
	LPCT (1) ■
Ports de communication	1 à 2
Protocole CEI 61850	■
	Redondance ■
	Message Goose ■
Commande	Matrice (2) ■
	Editeur équations logiques ■
	Logipam (3) ■
Autres	Batterie de secours Batterie au lithium (4) ■
	Cartouche mémoire avant avec réglages ■

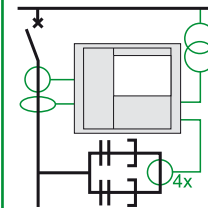
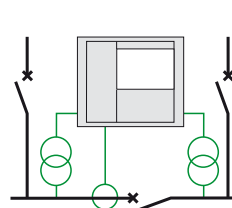
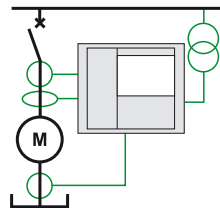
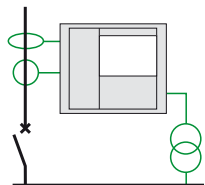
(1) LPCT : transformateur de courant de basse puissance conforme à la norme CEI 60044-8.

(2) Matrice de commande pour une attribution simple des informations des fonctions de protection et de contrôle commande.

(3) Editeur d'automatisme Logipam (environnement de programmation PC) pour utiliser pleinement les fonctions du Sepam série 80.

(4) Batterie au lithium standard format 1/2 AA, 3,6 V, remplaçable en face avant.

Série 80



■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
	Directionnelle de terre	Directionnelle de terre et de phase	Déconnexion par rythme de variation de la fréquence	Différentielle transfo. et bloc transfo.-machine	Différentielle machine	Protection de la tension et de la fréquence pour 2 ensembles de jeux de barres	Déséquilibre de la batterie de condensateurs
S80	S81	S82	S84				
B80						B83	
	T81	T82		T87			
	M81			M88	M87		
		G82		G88	G87		
							C86
0 à 42				0 à 42		0 à 42	0 à 42
5 à 23				5 à 23		5 à 23	5 à 23
0 à 16				0 à 16		0 à 16	0 à 16
3I + 2 x Io				2 x 3I + 2 x Io		3I + Io	2 x 3I + 2 x Io
3V + Vo				3V + Vo		2 x 3V + 2 x Vo	3V + Vo
■				■		■	■
2 à 4				2 à 4		2 à 4	2 à 4
■				■		■	■
■				■		■	■
■				■		■	■
■				■		■	■
■				■		■	■
Batterie au lithium ⁽⁴⁾				Batterie au lithium ⁽⁴⁾		Batterie au lithium ⁽⁴⁾	Batterie au lithium ⁽⁴⁾
■				■		■	■

Protection contre l'arc électrique Vamp

Gamme de protection contre l'arc électrique Vamp

L'unité de protection anti-arc détecte la présence d'un arc dans une installation et déclenche le disjoncteur d'alimentation. La protection anti-arc améliore la sécurité du personnel et permet de diminuer les dommages matériels provoqués par les défauts d'arc.

La protection contre l'arc électrique améliore la sécurité du personnel et permet de diminuer les dommages matériels dans les conditions de défaillance du réseau électrique les plus dangereuses.

Moins de dommages signifie aussi moins de réparations et un rétablissement rapide de l'alimentation électrique.

Avantages du système Vamp

Sécurité des personnes

Un système de protection anti-arc rapide et fiable peut sauver des vies humaines en cas d'arc survenant dans un appareillage, lors de travaux dans ou à proximité d'une installation électrique.

Réduction des pertes de production

Plus la durée de fonctionnement du système de protection anti-arc sera courte, plus les dommages causés par le défaut d'arc seront faibles et plus l'éventuelle coupure de l'alimentation électrique sera brève.

Augmentation de la durée de vie de l'appareillage

Un système moderne de protection anti-arc augmente la durée de vie des appareillages et permet de retarder leur remplacement ; en outre, des économies d'investissement peuvent être réalisées en modernisant les appareillages existants avec des systèmes Vamp.

Réduction des frais d'assurance

Plus le système de protection d'une installation de puissance est rapide et efficace, plus les conditions d'assurance seront avantageuses et les frais réduits.

Investissements financiers faibles et installation rapide

Une protection anti-arc complète se caractérise par un investissement financier faible et une durée réduite d'installation et de mise en service. Une seule intervention réussie du système de protection anti-arc procure déjà un retour immédiat sur investissement.

Fonctionnement fiable

Le fonctionnement est déclenché soit par l'apparition simultanée de la lumière et du courant, soit par l'apparition de la lumière seule. L'immunité aux déclenchements intempestifs est réalisée grâce à des critères de déclenchement doubles : lumière et courant.

PE50216

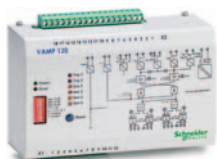


Vamp 221

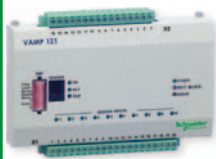


Modules d'entrées/sorties

Vamp 120



Vamp 121



Vamp 221 (+ modules d'E/S)



Caractéristiques du système

- Fonctionnement sur détection de lumière uniquement (déclenchement possible sur détection de courant par un autre appareil)
- Alimentation auxiliaire 19–256 Vca/cc intégrée
- Idéal pour l'énergie éolienne et autres petites applications
- Peut être utilisé avec capteurs ponctuels et/ou de fumée
- Jusqu'à 4 capteurs
- Déclenchement sélectif pour 2 zones et possibilité d'un déclenchement d'urgence du générateur (contact séparé)
- Durée de fonctionnement 7 ms (y compris relais de sortie)
- Etat de déclenchement non volatile.

- Fonctionnement sur détection de lumière uniquement
- Peut être utilisé avec capteurs ponctuels et/ou de fumée
- Jusqu'à 10 capteurs
- Habituellement, provoque le déclenchement de l'arrivée
- Installation simple
- Durée de fonctionnement de 9 ms (y compris relais de sortie)
- Solution rentable
- Autosurveillance.

- Déclenchement par le courant et la lumière (possibilité de fonctionnement sur détection de lumière uniquement)
- Durée de fonctionnement de 7 ms ou moins (contact électromécanique)
- Localisation précise du défaut d'arc au moyen de capteurs ponctuels
- Sélection de 4 zones de protection par unité centrale
- Autosurveillance du système complet
- Facilité d'interconnexion grâce aux câbles VX001
- Mesure du courant de phase
- Mesure du courant de défaut à la terre
- Option de protection personnelle
- Modules d'E/S montés sur rail ou panneau
- Protection contre la défaillance du disjoncteur (CBFP).

Capteurs

Capteur ponctuel (surface)



- Détection de l'arc simultanée dans deux compartiments
- Autosurveillance
- Câble de 6 m ou 20 m dont la longueur est réglable.

Capteur ponctuel (cylindrique)



- Autosurveillance
- Câble de 6 m ou 20 m dont la longueur est réglable.

Capteur portatif



- Raccordement au module d'E/S par enclenchement rapide
- Sécurité de travail accrue.

Capteur à fibre optique



- Surveillance de plusieurs compartiments
- Faible rayon de courbure pour faciliter l'installation.

Options

Vérifier la référence dans le catalogue Vamp

Vérifier la référence dans le catalogue Vamp

Vérifier la référence dans le catalogue Vamp

Modules d'E/S

VAM 3L	VAM 10L/LD	VAM 12L/LD	VAM 4C/CD

Port de communication pour l'unité centrale (Vamp 221) et le module d'E/S	2	2	2	2
Capteur ponctuel (surface ou cylindrique)		10	10	
Capteur à fibre optique	3			
Capteur portatif	1	1	1	
Nombre de zones de protection prises en charge	1	1	4	4
Entrées de courant				3
Contact de déclenchement	1	1	3	1

GemControl offre une source centralisée de contrôle commande et de communication dans chaque tableau.

GemControl est une unité de base pour le contrôle commande, la mesure, le traitement et la transmission de données. Il permet de connaître à tout moment l'état du tableau et d'agir en connaissance de cause ; GemControl permet une gestion intelligente de l'appareillage.

Avantages GemControl

Un fonctionnement sûr

Logiciel d'automate standard fiable (CEI 61131-3). Commande directe des moteurs de tous les appareils sans relais intermédiaires.

Concept évolutif pour des applications simples ou complexes

Toutes les possibilités sont couvertes, depuis le remplacement isolé de boutons-poussoirs électriques, d'indicateurs de position, de commutateurs à clé locaux/à distance et d'appareils de mesure classiques dans des armoires basse tension jusqu'à l'interfaçage intelligent des tableaux d'appareillages et systèmes de commande de sous-stations (SCADA).

Une souplesse incomparable

Dans toutes les phases de conception, de paramétrage, d'exploitation et d'évolution de l'installation. Adaptable aux besoins ultérieurs de l'installation.

Fiabilité

Essais de type réalisés conformément à la norme CEI 255-6 ou EN 60255-6. Sauvegarde transférable (GemStick).



Les transformateurs de courant conventionnels servent à l'alimentation des appareils de mesure, de comptage ou de contrôle. Ils mesurent des valeurs de courant primaire de 50 A à 2 500 A.

Schneider Electric a établi une liste des transformateurs de courant particulièrement adaptés à une utilisation avec des dispositifs de protection numériques, pour permettre de déterminer plus facilement les caractéristiques de précision.

Les parties actives des transformateurs de courant à isolement sec sont intégrées dans une enveloppe en résine. Ces transformateurs compacts ont de très bonnes caractéristiques électriques et mécaniques et sont particulièrement bien protégés contre les risques d'incendie.

Les transformateurs de courant conventionnels fournissent la puissance aux circuits "courant" des appareils de mesure et/ou de protection.

PE56032



Transformateur de courant fonctionnel

Transformateurs de courant fonctionnels

Pour les cellules AD6 de type 1 et RD6

Les cellules F400 sont équipées de transformateurs de courant fonctionnels. Ces transformateurs sont intégrés aux traversées de puissance sur lesquelles les contacts fixes d'embrochage sont montés.

Les transformateurs de courant ont 1, 2 ou 3 enroulements secondaires de 1 ou 5 A ⁽¹⁾.

Les rapports de transformation peuvent être modifiés dans le caisson basse tension.

Caractéristiques techniques

Type	Rapport (A/A)	Mesure VA cl 0,5	Protection VA 5P20	lth max.					
				25 kA/1 s	25 kA/3 s	31,5 kA/1 s	31,5 kA/3 s	40 kA/1 s	40 kA/3 s
TCF4F/N2	50-100/5-5	10-20	5-10	■	■	■	■	■	
	100-200/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	
	200-400/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	
	300-600/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	■
	400-800/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	■
	600-1200/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	■
TCF4G/N2	1500/5-5	15	5	■	■	■	■	■	■
	2000/5-5	15	5	■	■	■	■	■	■
	2500/5-5	15	5	■	■	■	■	■	■

(1) Pour toutes autres caractéristiques, nous consulter.

PE93209



Transformateur de courant au format DIN

Transformateurs de courant au format DIN

Les cellules F400 sont équipées de transformateurs de courant au format DIN. Les transformateurs de courant ont 1, 2 ou 3 enroulements secondaires de 1 à 5 A⁽¹⁾. Les valeurs du courant primaire pour les transformateurs de courant classiques de 1 A ou 5 A sont comprises entre 50 et 2500 A. L'unité Sepam peut être utilisée avec tous les types de transformateurs de courant.

(1) Pour toutes autres caractéristiques, nous consulter.

Pour les cellules AD6, RD6, GL6 et BM6

Type	Rapport (A/A)	Mesure VA cl 0,5	Protection VA 5P20	Ith max.					
				25 kA/1 s	25 kA/3 s	31,5 kA/1 s	31,5 kA/3 s	40 kA/1 s	40 kA/3 s
ARM9T/N2	50-100/5-5	10-20	5-10	■	■	■		■	
	100-200/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	
	200-400/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	
	300-600/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	■
	400-800/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	■
	600-1200/5-5	15-30	5-10	■	■	■	■	■	■
	1500/5-5	15	5	■	■	■	■	■	■
	2000/5-5	15	5	■	■	■	■	■	■
	2500/5-5	15	5	■	■	■	■	■	■

PE93210



Transformateur de courant type tore ARL5

Transformateurs de courant type tore BT

Pour les cellules AD6 et RD6

Les cellules F400 peuvent être équipées de transformateurs de courant type tore BT. Les cellules F400 sont équipées de transformateurs de courant type tore BT lorsque l'installation nécessite des enroulements secondaires supplémentaires (>3). Les transformateurs de courant type tore AOPC, ARL4 et ARL5 sont installés dans le compartiment à câbles. Le tore accueille les enroulements secondaires, le câble est l'enroulement primaire. Les transformateurs possèdent des valeurs de courant primaire de 50 à 2500 A et de courant secondaire de 1 à 5 A. Le choix du type de transformateur de courant AOPC, ARL4 et ARL5 dépend du nombre de câbles moyenne tension installés dans la cellule F400.

Type de plages de raccordement (uniquement à titre de référence)				
Tension assignée	Courant assigné	Courant de court-circuit	Nombre max. de câbles par phase ⁽¹⁾	Nombre max. de TC par phase et type
12-36	1250/1600	31,5	2	2 x AOPC
12-36	2000	31,5	3	2 x ARL4
12-36	2500	31,5	4	2 x ARL5

(1) Section de câble pour des plages de raccordement de taille 3 : 150 à 630 mm².

E28678



TC tore homopolaire CSH

Des tores homopolaires (type CSH)

Pour les cellules AD6 et RD6

Les tores homopolaires CSH 120 et CSH 200 permettent une protection plus sensible par la mesure directe des courants de défaut à la terre. Conçus spécifiquement pour la gamme Sepam, ils peuvent être raccordés directement sur l'entrée "courant résiduel" de Sepam. Ils diffèrent uniquement par leur diamètre :

- CSH 120 - 120 mm de diamètre intérieur
- CSH 200 - 200 mm de diamètre intérieur.

PE58211



Transformateur de courant de basse puissance TLP190
Plage de mesures du courant phase : 5-2500 A

Transformateur de courant de basse puissance (LPCT)

Les transformateurs TLP130 et TLP190 sont des transformateurs de courant de basse puissance, capteurs de courant dotés d'une sortie de tension conformément à la norme CEI 60044-8.

Les transformateurs TLP130 et TLP190 sont des transformateurs de courant de structure toroïdale conçus pour mesurer des courants de 5 à 2 500 A (1 250 A pour le TLP130) en utilisant le rapport 100 A/22,5 mV. Ils peuvent être utilisés pour des valeurs de courant assigné différentes lorsqu'ils sont installés sur un câble isolé.

Avantages

- Le même capteur mesure les courants de phase de 5 à 2500 A
- Garantie de précision dans la plage de mesures :
 - protection : classe 5P pour 5 A-40 kA
 - mesure : classe 0,5 pour 100-2500 A (0,75 pour 20 A, 1,5 pour 5 A).
- Facilité d'installation :
 - câblage secondaire prêt pour la connexion
 - raccordement facile sur câble isolé dans chaque type de cellule.
- Une utilisation sûre :
 - Déclenchement du circuit secondaire en charge.

PE58212



Transformateur de courant de basse puissance TLP130
Plage de mesures du courant de phase : 5-1250 A

Pour les cellules AD6

Caractéristiques techniques	Type	
	TLP 130	TLP 190
Standard	CEI 60044-8	CEI 60044-8
Courant primaire assigné minimal	5 A	5 A
Courant primaire nominal assigné	100 A	100 A
Courant primaire assigné étendu	1250 A	2500 A
Tension secondaire assignée	22,5 mV	22,5 mV
Classe de précision des mesures	0,5	0,5
Classe de précision de la protection	5P	5P
Facteur de limite de précision	250	400
Courant assigné de courte durée	25 kA/1s	40 kA/1s
Tension maximale pour l'équipement	0,72 kV	0,72 kV
Tension assignée de tenue à fréquence industrielle	3 kV	3 kV
Prise secondaire	RJ45 - 8 points	RJ45 - 8 points
Diamètre intérieur	130 mm	190 mm

PE60213



VRF3

Transformateurs de tension

Les transformateurs de tension alimentent :

- Des appareils de mesure, de comptage et de contrôle
- Des relais et des dispositifs de sécurité.

Ils sont installés dans le compartiment de raccordement des câbles dans le cas des cellules arrivées/départs et dans le compartiment du jeu de barres dans le cas des cellules de couplage et de remontée de barres.

Les parties actives des transformateurs de tension à isolement sec sont intégrées dans une enveloppe en résine. Ces transformateurs compacts ont de très bonnes caractéristiques électriques et mécaniques et sont particulièrement bien protégés contre les risques d'incendie.

Transformateurs de tension fixes

Les cellules F400 sont équipées de transformateurs de tension fixes.

Les trois transformateurs sont des transformateurs de tension de type phase/terre.

Schneider Electric a défini les caractéristiques des transformateurs fixes.

(Pour un autre fournisseur, nous contacter).

Pour les cellules AD6, RD6, CL6/GL6, TT6 et PT6

Type de TT	Rapport			1 ^{er} enroulement secondaire (VA - classe)	2 ^e enroulement secondaire (VA - classe)	Débit
	Tension primaire	Tension 1 ^{er} secondaire	Tension 2 ^e secondaire			
VRF3n/S2	20000 / $\sqrt{3}$	100 / $\sqrt{3}$	100 / 3	50-100 VA cl. 0,5	100 VA 3P	non simultané
				150 VA cl. 1	100 VA 3P	non simultané
			100 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5	50 VA cl. 0,5/3P	simultané
				75 VA cl. 1	75 VA cl. 1/3P	simultané
	22000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$	110 / 3	50-100 VA cl. 0,5	100 VA 3P	non simultané
				150 VA cl. 1	100 VA 3P	non simultané
			110 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5	50 VA cl. 0,5/3P	simultané
				75 VA cl. 1	75 VA cl. 1/3P	simultané
	30000 / $\sqrt{3}$	100 / $\sqrt{3}$	100 / 3	50-100 VA cl. 0,5	100 VA 3P	non simultané
				150 VA cl. 1	100 VA 3P	non simultané
			100 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5	50 VA cl. 0,5/3P	simultané
				75 VA cl. 1	75 VA cl. 1/3P	simultané
33000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$	110 / 3	50-100 VA cl. 0,5	100 VA 3P	non simultané	
			150 VA cl. 1	100 VA 3P	non simultané	
		110 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5	50 VA cl. 0,5/3P	simultané	
			75 VA cl. 1	75 VA cl. 1/3P	simultané	
35000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$	110 / 3	50-100 VA cl. 0,5	100 VA 3P	non simultané	
			150 VA cl. 1	100 VA 3P	non simultané	
		110 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5	50 VA cl. 0,5/3P	simultané	
			75 VA cl. 1	75 VA cl. 1/3P	simultané	

PEB214



VRP4n

Transformateurs de tension rotatifs

Les cellules F400 sont équipées de transformateurs de tension rotatifs. Nous consulter. Les trois transformateurs de tension phase/terre sont des appareils déconnectables. Ils sont protégés chacun par un fusible incorporé au primaire du transformateur. Ils sont manœuvrés simultanément depuis l'arrière de la cellule.

Quand les transformateurs de tension sont dans la position "isolé", les opérations suivantes peuvent être effectuées avec la cellule sous tension :

- Remplacement d'un fusible en ouvrant un volet de sécurité
- Accès aux transformateurs, en installant une séparation cadenassable.

Pour les cellules AD6 type 1, RD6, CL6/GL6, TT6 et BM6

Type de TT	Rapport			1 ^{er} enroulement secondaire (VA - classe)	2 ^e enroulement secondaire (VA - classe)	Débit
	Tension primaire	Tension 1 ^{er} secondaire	Tension 2 ^e secondaire			
VRP4n/S1	30000 / $\sqrt{3}$	100 / $\sqrt{3}$		50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1		
	33000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$		50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1		
	34500 / $\sqrt{3}$	115 / $\sqrt{3}$		50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1		
	35000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$		50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1		
VRP4n/S2	20000 / $\sqrt{3}$	100 / $\sqrt{3}$	100 / 3	50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1	100 VA 3P 100 VA 3P	non simultané non simultané
			100 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5 75 VA cl. 1	50 VA cl. 0,5/3P 75 VA cl. 1/3P	simultané simultané
	22000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$	110 / 3	50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1	100 VA 3P 100 VA 3P	non simultané non simultané
			110 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5 75 VA cl. 1	50 VA cl. 0,5/3P 75 VA cl. 1/3P	simultané simultané
	30000 / $\sqrt{3}$	100 / $\sqrt{3}$	100 / 3	50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1	100 VA 3P 100 VA 3P	non simultané non simultané
			100 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5 75 VA cl. 1	50 VA cl. 0,5/3P 75 VA cl. 1/3P	simultané simultané
	33000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$	110 / 3	50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1	100 VA 3P 100 VA 3P	non simultané non simultané
			110 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5 75 VA cl. 1	50 VA cl. 0,5/3P 75 VA cl. 1/3P	simultané simultané
	34500 / $\sqrt{3}$	115 / $\sqrt{3}$	115 / 3	50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1	100 VA 3P 100 VA 3P	non simultané non simultané
			115 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5 75 VA cl. 1	50 VA cl. 0,5/3P 75 VA cl. 1/3P	simultané simultané
	35000 / $\sqrt{3}$	110 / $\sqrt{3}$	110 / 3	50-100 VA cl. 0,5 150 VA cl. 1	100 VA 3P 100 VA 3P	non simultané non simultané
			110 / $\sqrt{3}$	50 VA cl. 0,5 75 VA cl. 1	50 VA cl. 0,5/3P 75 VA cl. 1/3P	simultané simultané

Parties mobiles	48
Disjoncteurs SF	49
Guide de choix	49
Mécanisme de manœuvre	50
Circuit d'ouverture	51
Commande à distance	52
Signalisation et verrouillage/interverrouillage	53
Fonctionnement	54

PE63201



Les parties mobiles comprennent :

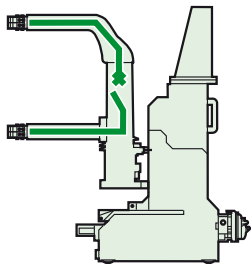
- Le disjoncteur avec son mécanisme d'ouverture et de fermeture, le chariot de sectionnement et le chariot de mise à terre
 - Le dispositif de propulsion par manivelle pour embrochage-débrochage
 - Les interverrouillages pour fixer solidement la partie mobile à la partie fixe.
- Les disjoncteurs SF de F400 utilisent l'hexafluorure de soufre (SF6) pour l'isolement et la coupure.

Les parties actives sont placées dans une enveloppe isolante du type système à pression scellé conformément à la norme CEI 62271-100.

Les appareils qui équipent la gamme des unités fonctionnelles F400 ont des caractéristiques remarquables :

- Longue durée de vie
- Absence d'entretien des parties actives
- Endurance électrique élevée
- Niveau de surtension très faible
- Sécurité de fonctionnement
- Insensibilité à l'environnement
- Conservation du pouvoir de coupure et de tenue diélectrique à la pression atmosphérique
- Faible pression de remplissage.

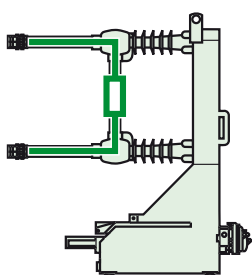
DE63201



Disjoncteur

Un disjoncteur est un appareil de sécurité permettant de manœuvrer et de protéger les réseaux de distribution d'électricité. Installé dans une cellule F400, il protège tous les éléments situés en aval lors d'un court-circuit.

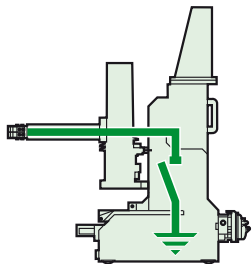
DE63600



Chariot à fusibles

Un chariot à fusibles est la solution la plus économique pour protéger de petits transformateurs de puissance.

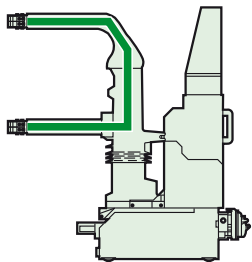
DE63202



Chariot de mise à terre

Le chariot de mise à terre est un élément de sécurité qui permet de mettre à la terre le jeu de barres de la cellule. Il s'installe en lieu et place du disjoncteur et offre de nombreuses possibilités de verrouillage.

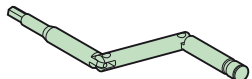
DE63203



Chariot de sectionnement

Le chariot de sectionnement permet de court-circuiter les parties supérieure et inférieure de la cellule. Il s'installe en lieu et place du disjoncteur et offre les mêmes possibilités de verrouillage.

DE57682



Manivelle d'embrochage/débrochage

Cette manivelle permet :

- D'embrocher et de débrocher la partie mobile
- De fermer et d'ouvrir le sectionneur de terre.

Caractéristiques électriques selon CEI 62271-100				SF F400				
Tension assignée	Ur	kV 50/60 Hz		36			40,5	
Tension d'isolement								
- Tenue à fréquence industrielle	Ud	kV 50 Hz 1 mn		70			85 (1)	85 (1)
- Tenue aux chocs de foudre	Up	kV crête		170			185	185
Courant assigné	Ir	A	1250	■	■	■	■	■
			2500	–	■	■	–	–
Courant de court-circuit	Isc	kA		25 (2)	31,5	40	25 (2)	31,5
Courant de courte durée admissible	Ik/tk	kA/3 s		25	31,5	40	25	31,5
Pouvoir de fermeture en court-circuit	Ip	kA crête	50 Hz	62,5	79	100	62,5	79
			60 Hz	–	82	104	–	82
Séquence de manœuvre assignée		O-3 mn-CO-3 mn-CO		■	■	■	■	■
		O-0,3 s-CO-3 mn-CO		■	■	–	■	■
		O-0,3 s-CO-15 s-CO		■	–	–	–	–
Distance entre phases		mm	250	■	■	■	■	■
			300	■	■	■	■	■
Commande		Frontale		■	■	■	■	■
Durée de fonctionnement		Ouverture (ms)		< 50				
		Coupure (ms)		< 60				
		Fermeture (ms)		< 65				
Température de fonctionnement	T	°C		– 25 à + 40				
Endurance mécanique		Classe		M2				
		Nombre de manœuvres		10 000				
Endurance électrique		Classe		E2				
Pouvoir de coupure de courant capacitif		Classe		C2				

■ Disponible

– Non disponible

(1) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible

(2) Uniquement 50 Hz possible.

Applications spécifiques

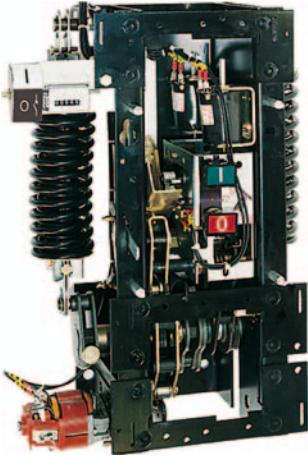
Manœuvre et protection des bancs de condensateurs

Les disjoncteurs de la gamme SF sont particulièrement bien adaptés à la manœuvre et à la protection des bancs de condensateurs ; ils sont de classe C2 suivant la norme CEI 62271-100.

Les essais réalisés suivant la norme sont des coupures à 400 A et des cycles d'établissement et de coupure dans le cas de batterie à gradin avec un courant de fermeture de 20 kA.

Des essais complémentaires ont été réalisés : nous consulter.

029398



Commande GMH

Les disjoncteurs de la gamme SF sont actionnés par la commande GMH, laquelle procure à l'appareil de coupure une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur.

Les disjoncteurs équipés d'une commande électrique GMH, permettent des manœuvres à distance et un cycle de réenclenchement rapide.

La commande électrique GMH comporte :

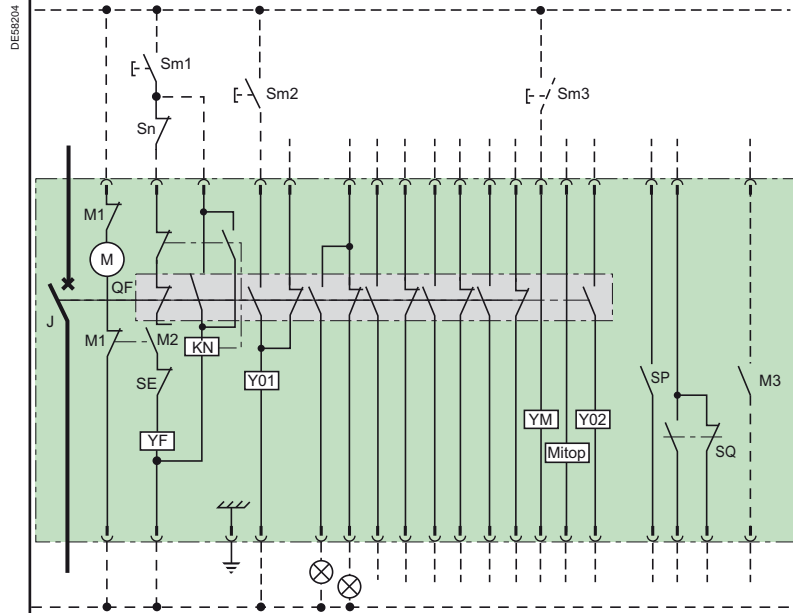
- Un mécanisme à accumulation d'énergie qui emmagasine, dans les ressorts, l'énergie nécessaire à la fermeture et à l'ouverture du disjoncteur
- Un dispositif d'armement manuel par levier
- Un dispositif d'armement électrique par moteur qui réarme automatiquement la commande dès que le disjoncteur est fermé (temps ≤ 15 s)
- Un dispositif d'ouverture et de fermeture mécanique par deux poussoirs situés en face avant
- Un dispositif de fermeture électrique comprenant :
 - un déclencheur de fermeture pour la commande à distance avec un relais d'antipompage.
- Un dispositif d'ouverture électrique comprenant un ou plusieurs déclencheurs d'ouverture qui peuvent être du type :
 - mise sous tension
 - manque de tension
 - Mitop⁽¹⁾ à faible consommation
- Un compteur de manœuvres
- Un contact de signalisation commande armée en option
- Un contact de fin de course d'armement
- Un indicateur de position "ouvert/fermé" par un voyant mécanique "noir-blanc"
- Un connecteur multibroche pour le sectionnement des circuits auxiliaires en position "débroché".

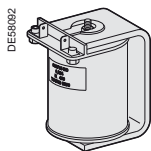
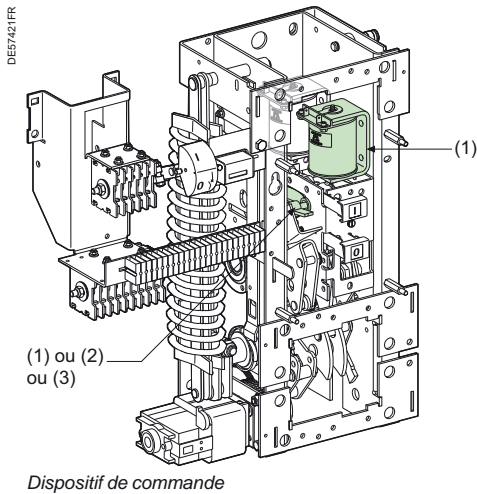
(1) Mitop : déclencheur à propre courant optionnel associé au relais de protection Sepam 100 LA.

Commande GMH pour disjoncteur

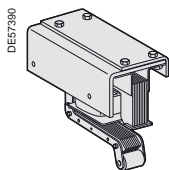
Schéma des auxiliaires

- | | |
|----------------|--|
| J | Disjoncteur |
| M | Moteur d'armement |
| YF | Déclencheur de fermeture |
| M1-M2 | Contact de fin de course d'armement |
| QF | Contacts auxiliaires du disjoncteur |
| KN | Relais d'antipompage |
| SE | Contact de déclenchement maintenu |
| Y01-Y02 | Déclencheurs d'ouverture "Shunt" |
| YM | Déclencheur d'ouverture à minimum de tension |
| "Mitop" | Déclencheur d'ouverture "Mitop" (à propre courant) |
| M3 | Contact "Commande armée" |
| SP | Contact du pressostat |
| SQ | Contact appareil prêt à manœuvrer |
| Sm1 | Bouton-poussoir de fermeture (extérieur) |
| Sm2 | Bouton-poussoir d'ouverture pour déclencheurs shunt (extérieur) |
| Sm3 | Bouton-poussoir d'ouverture pour déclencheurs à minimum de tension (extérieur) |
| Sn | Contact d'interdiction de fermeture (extérieur) |

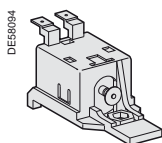




Déclencheur shunt d'ouverture (1)



Déclencheur à minimum de tension (2)



Déclencheur à faible énergie (3)

Composition

Le circuit d'ouverture peut être réalisé à l'aide des composants suivants :

- déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO1)
- second déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO2)
- déclencheur à minimum de tension (YM)
- déclencheur à faible consommation d'énergie (Mitop).

Nota : voir tableau des combinaisons possibles page "Bon de commande".

Déclencheurs shunt d'ouverture (YO1 et YO2)

Sa mise sous tension provoque l'ouverture instantanée du disjoncteur.

Caractéristiques

Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,7 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Déclencheur à minimum de tension (YM)

Ce déclencheur provoque l'ouverture systématique du disjoncteur lorsque sa tension d'alimentation descend à une valeur inférieure à 35 % de sa tension assignée, même si cette baisse est lente et graduelle. Il peut ouvrir le disjoncteur entre 35 % et 70 % de sa tension assignée. Si le déclencheur n'est pas alimenté, la fermeture manuelle ou électrique du disjoncteur est impossible.

La fermeture du disjoncteur est possible lorsque la valeur de la tension d'alimentation du déclencheur est \geq à 85 % de sa tension assignée.

Caractéristiques

Alimentation	Voir page "Bon de commande"		
Seuil	Ouverture	0,35 à 0,7 Ur	
	Fermeture	0,85 Ur	
Consommation	Excitation	V CA	400 VA
		V CC	100 W
	Maintien	V CA	100 VA
		V CC	10 W

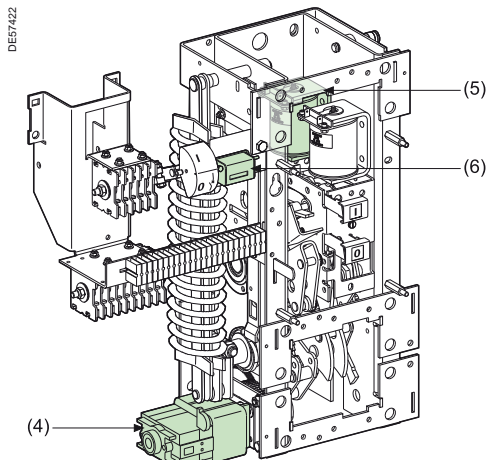
Déclencheur à faible énergie (Mitop)

Ce déclencheur spécifique comprend une unité à faible consommation d'énergie.

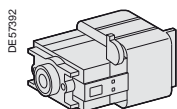
Caractéristiques

Alimentation	Courant continu
Seuil	0,04 A < I < 0,12 A

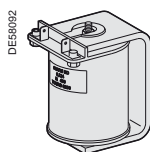
Tout déclenchement dû au déclencheur Mitop est signalé momentanément par un contact inverseur de type SDE "signal défaut électrique" (option).



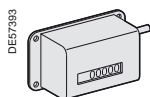
Dispositif de commande



Moteur électrique (4)



Déclencheur shunt de fermeture (5)



Compteur de manœuvres (6)

Fonction

La commande à distance permet l'ouverture et la fermeture à distance du disjoncteur.

Composition

La commande à distance comprend :

- un moteur électrique avec réducteur
- un déclencheur shunt de fermeture (YF) associé à un dispositif d'antipompage
- un compteur de manœuvres.

Moteur électrique (M)

Le moteur électrique réalise le réarmement automatique des ressorts d'accumulation d'énergie dès la fermeture du disjoncteur. Ceci permet de réaliser une refermeture instantanée de l'appareil après ouverture. Le levier d'armement est seulement utilisé comme commande de secours en cas d'absence d'alimentation auxiliaire.

Le contact M3 indique la fin d'armement.

Caractéristiques

Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA/V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	380 VA
	V CC	380 W

Déclencheur shunt de fermeture (YF)

Ce déclencheur permet la fermeture à distance du disjoncteur lorsque le mécanisme de commande est armé.

Caractéristiques

Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Au déclencheur shunt de fermeture est associé un relais d'antipompage qui permet d'assurer la priorité à l'ouverture en cas d'ordre de fermeture permanente. Ceci évite ainsi au dispositif d'être pris dans un cycle incontrôlé d'ouverture-fermeture.

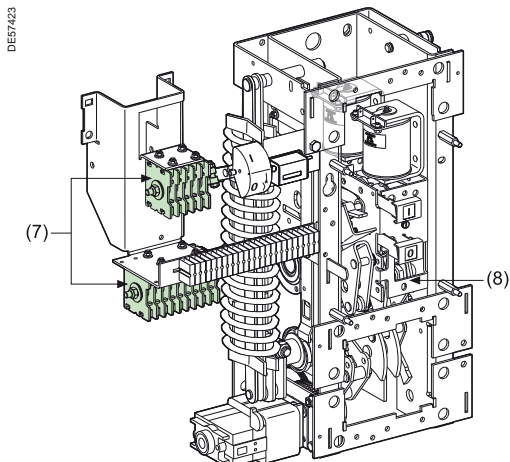
Compteur de manœuvres

Le compteur de manœuvres est visible sur la face avant.

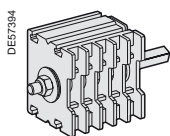
Il totalise le nombre de cycles de manœuvres (CO) que le dispositif a effectués.

Disjoncteurs SF

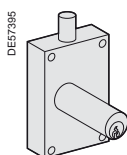
Signalisation et verrouillage/ interverrouillage



Dispositif de commande



Contacts auxiliaires (7)



Kit de verrouillage (8)

Contacts auxiliaires “ouvert/fermé”

Le nombre de contacts disponibles dépend des options choisies sur le mécanisme de commande.

Dans sa configuration de base, le mécanisme de commande du disjoncteur comprend au total :

- 5 contacts normalement fermés (NF)
- 5 contacts normalement ouverts (NO)
- 1 contact inverseur (CHG).

Le mode d'utilisation des contacts auxiliaires est donné dans le tableau suivant :

Options	Contact NF	Contact NO
Déclencheur shunt d'ouverture (chacun)	0	1
Déclencheur à minimum de tension	0	0
Déclencheur à faible énergie Mitop	0	0

Pour connaître le nombre final de contacts disponibles, il faut déduire du nombre total de contacts inclus dans le disjoncteur (5 NF + 5 NO + 1 CHG), le nombre des contacts utilisés indiqué dans le tableau ci-dessus.

Exemple : un disjoncteur équipé d'une commande à distance et d'un déclencheur shunt dispose des contacts disponibles suivants :

5 NF + 4 NO + 1 CHG.

Avec un déclencheur à minimum de tension au lieu d'un déclencheur shunt, ce disjoncteur dispose des contacts disponibles suivants :

5 NF + 5 NO + 1 CHG.

Choix d'association des déclencheurs d'ouverture			
1 ^{er} déclencheur	Déclencheur shunt d'ouverture YO1	Déclencheur minimum de tension YM	Mitop
2 ^e déclencheur			
Sans	5NF + 4NO + 1CHG	5NF + 5NO + 1CHG	5NF + 5NO + 1CHG
Déclencheur shunt d'ouverture YO2	5NF + 3NO + 1CHG	5NF + 4NO + 1CHG	5NF + 4NO + 1CHG
Déclencheur minimum de tension YM	5NF + 4NO + 1CHG		5NF + 5NO + 1CHG
Mitop	5NF + 4NO + 1CHG	5NF + 5NO + 1CHG	

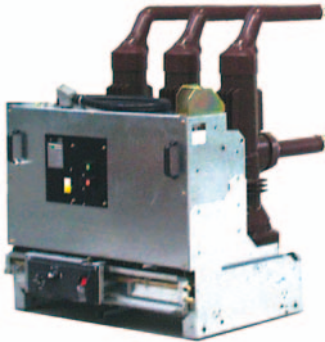
Verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”

Ce dispositif à clé permet le verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”.

Le disjoncteur est verrouillé en position “ouvert” par blocage du bouton-poussoir d'ouverture en position “enclenché”.

Le verrouillage est du type serrure Profalux ou Ronis à clé prisonnière.

PE69502



PE60183



Gamme SF

Le fonctionnement des disjoncteurs SF est basé sur le principe de l'autocompression de SF6, utilisé comme gaz de coupure et d'isolement.

Les 3 pôles principaux sont indépendants et comprennent chacun une enveloppe isolante du type système à pression scellé conformément à la norme CEI 62271-1. Chaque pôle forme un ensemble étanche rempli de SF6 à faible pression relative de 0,25 à 0,35 MPa (2,5 à 3,5 bar) en fonction des performances demandées.

Un pressostat sur chaque pôle permet de déclencher une alarme en cas de baisse de pression. Les disjoncteurs de la gamme SF sont actionnés par la commande à accumulation d'énergie GMH.

Le gaz SF6 pour les disjoncteurs

L'hexafluorure de soufre (SF6) assure les fonctions d'isolement et de coupure dans les disjoncteurs SF.

Les parties actives sont placées dans une enveloppe en matière isolante scellée à vie suivant la définition de la norme CEI 62271-100.

L'appareillage utilisé dans les cellules F400 possède ainsi les caractéristiques suivantes :

- Longue durée de vie
- Absence d'entretien des parties actives
- Endurance électrique élevée
- Niveau de surtension très faible
- Sécurité de fonctionnement
- Insensibilité à l'environnement
- Possibilité de contrôle permanent de l'état du disjoncteur.

Autocompression : principe de fonctionnement

Initialement, les contacts principaux et les contacts d'arc sont fermés (fig. 1).

Précompression (fig. 2)

Lors du mouvement d'ouverture, le piston provoque une légère compression du gaz SF6 dans la chambre de compression.

Période d'arc (fig. 3)

L'arc apparaît entre les contacts d'arc. Le piston continue sa course. Une petite quantité de gaz, canalisée par la buse isolante, est injectée sur l'arc. Pour la coupure de courants faibles, le refroidissement de l'arc s'effectue par convection forcée.

Par contre, lors de la coupure de courants forts, c'est l'effet d'expansion thermique qui est responsable du mouvement des gaz chauds vers les zones froides de l'appareil. La distance entre les deux contacts d'arc devient alors suffisante pour qu'au premier passage du courant par zéro, celui-ci soit interrompu de façon définitive grâce aux qualités diélectriques du SF6.

Surcourse de balayage (fig. 4)

Les parties mobiles terminent leur course, tandis que l'injection de gaz froid se poursuit jusqu'à l'ouverture complète des contacts.

PE69037



Fig. 1



Fig. 2



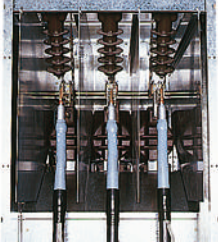
Fig. 3



Fig. 4

Raccordement F400	56
Exemples d'implantation	57

PEE5013



La tenue au vieillissement de l'appareillage dans un poste dépend de 3 facteurs essentiels

■ La nécessité d'une bonne mise en œuvre des raccordements

Les nouvelles technologies de raccordement à froid facilitent l'installation et améliorent la tenue dans le temps. Leur conception permet une utilisation dans des environnements pollués avec ambiance sévère.

■ L'incidence du facteur d'humidité relative

La mise en place d'une résistance de chauffage est impérative sous des climats à fort taux d'humidité relative et avec des différentiels de température importants.

■ La maîtrise de la ventilation

La dimension des grilles d'aération doit être appropriée à la puissance dissipée dans le poste. Ils doivent balayer exclusivement l'environnement du transformateur.

Les extrémités sont du type enfilaire à froid

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

La section des câbles maximale admissible en montage standard est :

■ 1 200 mm² pour les cellules arrivée ou départ avec câbles unipolaires

■ 400 mm² pour les cellules arrivée ou départ avec câbles tripolaires

■ Le diamètre des câbles doit être ≤ 95 mm.

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

Câble sec unipolaire

Extrémité d'intérieur courte, enfilaire à froid

Performance	7,2 à 36 kV
Section en mm ²	240 mm ² XLPE pour le cuivre / 630 mm ² XLPE pour l'aluminium
Fournisseur	Tous les fournisseurs d'extrémités enfilaire à froid : Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.
Nombre de câbles	1 à 4 par phase
Remarques	Section/nombre de câbles supérieur, nous consulter

Câble sec tripolaire

Extrémité d'intérieur courte, enfilaire à froid

Performance	7,2 à 36 kV
Section en mm ²	240 mm ² XLPE pour le cuivre et l'aluminium
Fournisseur	Tous les fournisseurs d'extrémités enfilaire à froid : Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.
Nombre de câbles	1 à 4 par phase
Remarques	Section/nombre de câbles supérieur, nous consulter

Possibilité de raccordement par câbles secs

Nombre de câbles	AD6
1 uni par phase (1P)	■ (1) (4)
2 uni par phase (1P)	■ (1) (5)
3 uni par phase (1P)	■ (2)
4 uni par phase (1P)	■ (3)
1 tri par cellule (3P)	■
2 tri par cellule (3P)	■
3 tri par cellule (3P)	■
4 tri par cellule (3P)	■

(1) Possibilité d'installer des transformateurs de courant type tore BT AOPC

(2) Possibilité d'installer des transformateurs de courant type tore BT ARL4

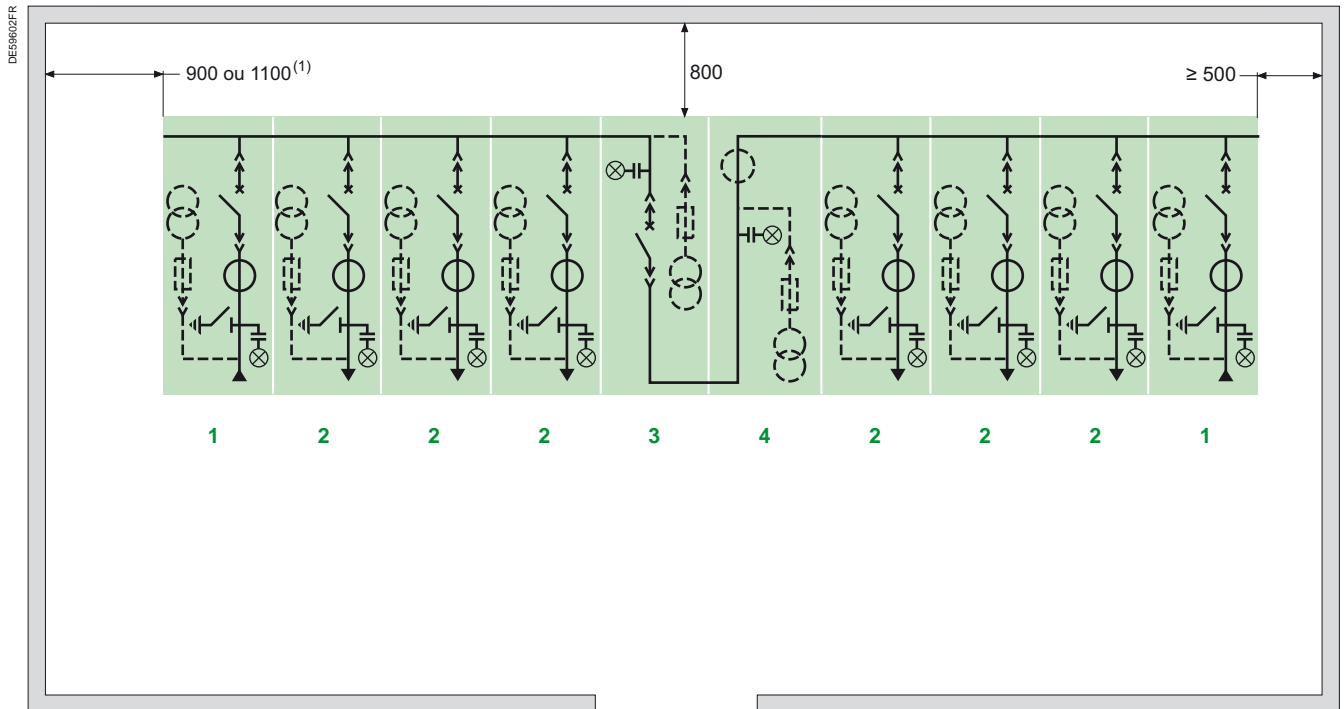
(3) Possibilité d'installer des transformateurs de courant type tore BT ARL5

(4) Possibilité d'installer des transformateurs de courant de basse puissance TLP130

(5) Possibilité d'installer des transformateurs de courant de basse puissance TLP190.

Distribution en ligne et cellule avec protection anti-arc

- 1 AD6 - Arrivée (avec ou sans transformateurs de tension)
- 2 AD6 - Départ (avec ou sans transformateurs de tension)
- 3 CL6 - Couplage (avec ou sans transformateurs de tension)
- 4 GL6 - Remontée de barres (avec ou sans transformateurs de tension).



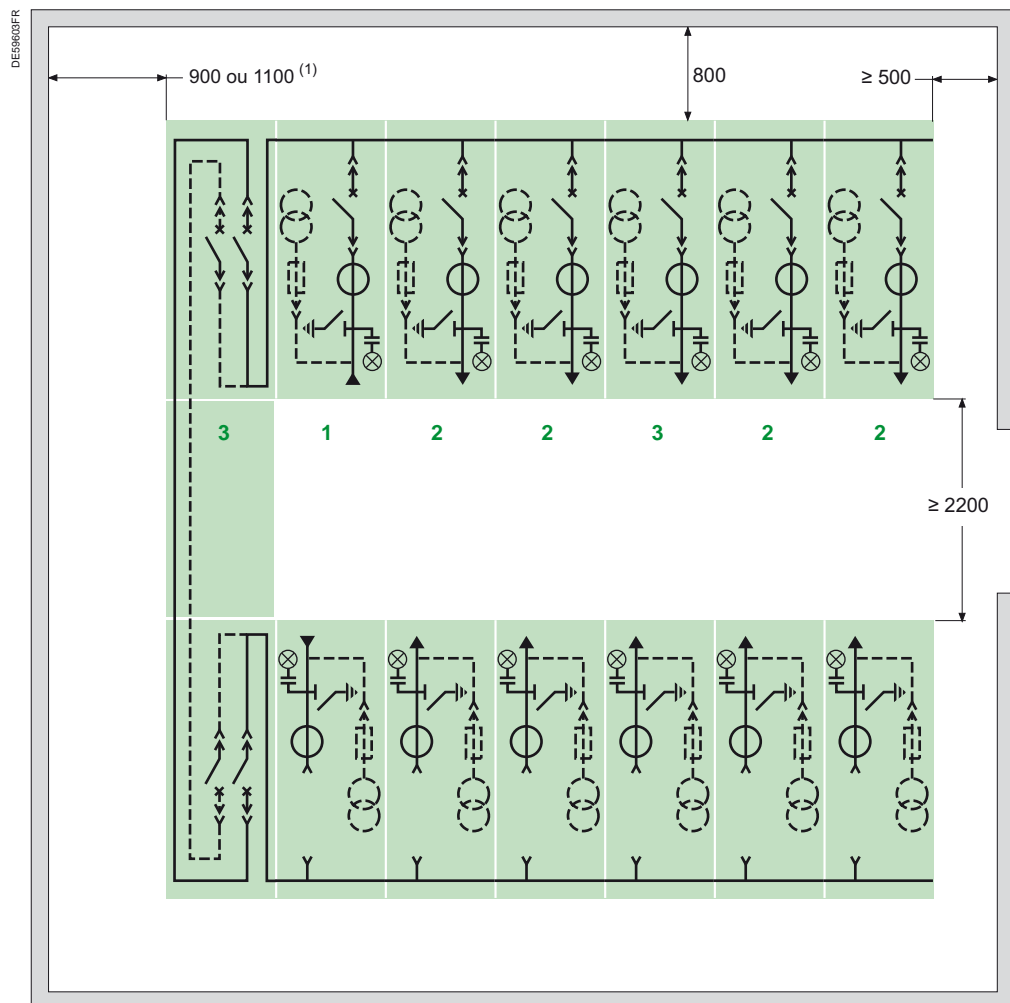
(1) En fonction de la largeur de la première cellule à gauche du tableau.
 Note : le tableau est aligné en face avant et toutes les cellules ont la même profondeur.

Distribution "Duplex"

La distribution "Duplex" peut être réalisée de deux façons :

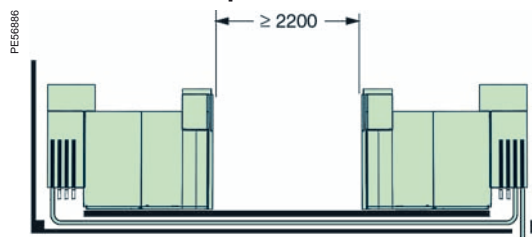
- Interconnexion par câbles
- Interconnexion par barres isolées (sur demande)
- Interconnexion par barres dans un tunnel.

- 1 Arrivée (avec ou sans transformateurs de tension)
- 2 Départ (avec ou sans transformateurs de tension)
- 3 Couplage transversal avec un système de jeux de barres ou de câbles et un chariot sectionneur (représenté par les pointillés).



(1) En fonction de la largeur de la première cellule à gauche du tableau.

Interconnexion par câbles



Equipement de la cellule F400 36 kV - 70 kV - 170 kV	60
Equipement de la cellule F400 40,5 kV - 85 kV - 185 kV	61
Notes	62

Equipement	Types de cellules									
	AD6 type 1	AD6 type 2	RD6	FD6	AL6	CL6	GL6	TT6	PT6	BM6
Appareillage										
Disjoncteur SF1 ou SF2	■	■				■				
Pressostat simple seuil	■	■				■				
Pressostat double seuil	□	□				□				
Désarmement de la commande du disjoncteur	□	□				□				
Chariot de sectionnement	□	□				□				
Chariot de mise à la terre	□	□				□				
Chariot à fusibles				■					■	
Pont de barres fixe			■		■		■	■		■
Contact de signalisation position embrochée/débrochée de la partie mobile (4NO + 4NC)	■	■				■				
Condamnation des volets de protection par cadenas	□	□		□		□			□	
Condamnation d'embrochage de la partie mobile	□	□		□		□				
Condamnation d'embrochage de la partie mobile par serrure ou dispositif électromagnétique	□	□				□				
Fermeture du compartiment disjoncteur avec clé	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Sectionneur de mise à la terre (SMALT)										
Sectionneur de mise à la terre	■	■	□	■				□		
Contact de signalisation de position du SMALT (3NO + 3NC)	□	□	□ (1)	□				□ (1)		
Verrouillage de la position du SMALT par serrure	□	□	□ (1)	□				□ (1)		
Verrouillage électromagnétique de la position du SMALT	□	□	□ (1)	□				□ (1)		
Transformateurs de tension										
Sans	■	■	■	■	■	■	■	■		■
Type rotatif (2)	□		□			□	□	□		□
Type fixe	□	□	□			□	□	□	■	
Transformateurs de courant										
Sans	□	□	□	■	■	■	■	■	■	
Fonctionnels (1 à 3 enroulements secondaires)	■		■							
Format DIN	□ (3)	■	□ (3)				□			■
TC toroïdal sur câbles	□	□	□							
LPCT sur câbles	□	□	□							
Tores homopolaires CSH	□	□	□							
Cellule										
Indicateur de présence de tension	■	■	■	■	■	■	■	■		■
Degré de protection enveloppe IP3X (4)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Degré de protection entre compartiments IP2X	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protection anti-arc	25 kA - 1 s	□	■	□	■	■	□	□	□	■
	31,5 kA - 0,5 s	□		□			□	□	□	□
	40 kA - 0,15 s	□		□			□	□	□	□
Parafoudre	□	□	□		□			□		
Résistance anticondensation (compartiment câbles et jeu de barres)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Caisson basse tension										
Fermeture caisson BT sans clé	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Éclairage du caisson BT	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Jeu de barres										
1250 A ou 2500 A nu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1250 A ou 2500 A isolé	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Raccordement										
Raccordement câbles par le bas, 1 à 4, unipolaire	■	■	■	■	■					
Raccordement câbles par le bas, 1 à 4, tripolaire	■	■	■	■	■					
Raccordement câbles par le haut (sur demande)	□	□	□	□	□					
Raccordement barres par le haut (sur demande)	□	□	□	□	□					

(1) Si SMALT

(2) Fusible intégré

(3) Format DIN supplémentaire disponible

(4) pour IP4X, nous consulter

■ : Equipement standard

□ : Option.

Équipement	Types de cellules				
	AD6 type 1	RD6	CL6	GL6	TT6
Appareillage					
Disjoncteur SF1 ou SF2	■		■		
Pressostat simple seuil	■		■		
Pressostat double seuil	□		□		
Désarmement de la commande du disjoncteur	□		□		
Chariot de sectionnement	□		□		
Chariot de mise à la terre	□		□		
Pont de barres fixe		■		■	■
Contact de signalisation position embrochée/débrochée de la partie mobile (4NO + 4NC)	■		■		
Condamnation des volets de protection par cadenas	□		□		
Condamnation d'embrochage de la partie mobile	□		□		
Condamnation d'embrochage de la partie mobile par serrure ou dispositif électromagnétique	□		□		
Fermeture du compartiment disjoncteur avec clé	□	□	□	□	□
Sectionneur de mise à la terre (SMALT)					
Sectionneur de mise à la terre	■	□			□
Contact de signalisation de position du SMALT (3NO + 3NC)	□	□ (1)			□ (1)
Verrouillage de la position du SMALT par serrure	□	□ (1)			□ (1)
Verrouillage électromagnétique de la position du SMALT	□	□ (1)			□ (1)
Transformateurs de tension					
Sans	■	■	■	■	■
Type rotatif (2)	□	□	□	□	□
Type fixe	□	□	□	□	□
Transformateurs de courant					
Sans	□	□	■	■	■
Fonctionnels (1 à 3 enroulements secondaires)	■	■			
Format DIN	□ (3)	□ (3)		□	
TC toroïdal sur câbles	□	□			
LPCT sur câbles					
Tores homopolaires CSH	□	□			
Cellule					
Indicateur de présence de tension	■	□	□	□	□
Degré de protection enveloppe IP3X (4)	■	■	■	■	■
Degré de protection entre compartiments IP2X	■	■	■	■	■
Protection anti-arc	25 kA - 1 s	□	□	□	□
	31,5 kA - 0,5 s	□	□	□	□
	40 kA - 0,15 s	□	□	□	□
Parafoudre	□	□			□
Résistance anticondensation (compartiment câbles et jeu de barres)	■	■	■	■	■
Caisson basse tension					
Fermeture caisson BT sans clé	□	□	□	□	□
Éclairage du caisson BT	□	□	□	□	□
Jeu de barres					
1250 A isolé	■	■	■	■	■
Raccordement					
Raccordement câbles par le bas, 1 à 4, unipolaire	■	■			
Raccordement câbles par le bas, 1 à 4, tripolaire	■	■			
Raccordement câbles par le haut (sur demande)	□	□			
Raccordement barres par le haut (sur demande)	□	□			

(1) Si SMALT

(2) Fusible intégré

(3) Format DIN supplémentaire disponible

(4) Ud 95 kV 50 Hz 1 mn possible

■ : Équipement standard

□ : Option.

Schneider Electric Industries SAS

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

En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par les textes et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.

Conception : Schneider Electric Industries SAS
Photos : Schneider Electric Industries SAS
Impression : Altavia Connexion - Made in France



*Ce document a été imprimé
sur du papier écologique*

