
MEDIUM VOLTAGE PRODUCTS

UniSec

Tableau de moyenne tension isolé
dans l'air de distribution secondaire
Un choix réfléchi pour la sécurité



Règlementation sur la sécurité de l'opérateur pour les tableaux de moyenne tension

Toutes les sources d'énergie peuvent présenter un danger, mais l'adoption de précautions et de dispositifs que les normes et les lois imposent et que le développement technique met à notre disposition peuvent garantir le niveau de sécurité nécessaire.

Le manuel de produit ABB fournit des recommandations précieuses et des lignes guide pour une utilisation en sécurité du produit qui doivent être respectées mais qui ne remplacent pas l'évaluation opportune des risques spécifiques du site et le plan de sécurité requis par les normes et les lois locales.



CEI 62271-200 et 50110-1

La norme de produit pour les tableaux de Moyenne Tension est la CEI 62271-200, "Appareillage à haute tension. Partie 200 : Tableaux préfabriqués avec enveloppe métallique pour tensions de 1 kV à 52 kV".

Cette norme est utilisée conjointement à la norme CEI 62271-1 "Appareillages de manœuvre et de contrôle à haute tension.

Partie 1: Spécifications communes".

Les enveloppes citées peuvent inclure des composants fixes et amovibles dans des compartiments qui peuvent être remplis de fluide (liquide ou solide) pour garantir l'isolement.

La norme définit plusieurs catégories d'appareillages à enveloppe métallique qui diffèrent par les conséquences sur la continuité de service dans le réseau en cas de maintenance et l'exigence et la commodité de maintenance des appareillages.

Une autre norme importante est la CEI 50110-1 relative à l'"Exploitation des installations électriques" qui précise les rôles et les responsabilités qui doivent être attribuées au personnel chargé de l'exploitation de l'installation électrique.



Arc Interne

Du point de vue de la sécurité de l'opérateur et de la protection des personnes en général, l'aspect le plus important est sans aucun doute celui concernant l'arc interne. Il est absolument important de souligner que, comme écrit dans la norme CEI 62271-200 au chapitre 11, la performance correcte du Tableau de Moyenne tension en cas d'Arc Interne n'est pas seulement une question de conception de l'appareillage, mais aussi des conditions de mise en place et de la procédure d'exploitation. Toutes les situations décrites sont indépendantes du constructeur et doivent donc être analysées attentivement par le responsable de l'installation dans laquelle le tableau est seulement un des composants.

Même si la normes CEI accepte encore des tableaux qui ne sont pas à tenue d'arc interne, dans les cas où le risque est considéré négligeable, ABB Propose le tableau de moyenne tension UniSec seulement dans la version à tenue d'arc interne en mettant la sécurité des personnes avant tout. Dans les études de projet du tableau UniSec, dont le design

est conçu pour minimiser cet évènement, une attention particulière a été prêtée à la sécurité du personnel en situations d'arc interne. Les unités du tableau offrent une résistance mécanique extrêmement élevée, car elles sont en mesure de résister aux effets de la pression et thermiques causés par les courants maximum d'arc interne. Le tableau UniSec a été soumis à l'essai de tenue à l'arc interne suivant la norme CEI 62271-200, Annexe AA.

Le tableau UniSec a plusieurs solutions pour les différentes exigences tant d'accessibilité que d'évacuation des gaz chauds produits par un arc interne ; le choix correct parmi les solutions disponibles est du ressort, comme dit plus haut, du responsable de l'installation. ABB décrit de manière exhaustive, pour un choix approprié et correct, toutes les solutions aussi bien dans le Catalogue UniSec (doc. 1VFM2000003) que dans le Guide Technique UniSec (doc. 1VCP000587); en voici une brève vue d'ensemble.

Structure pour l'essai de tenue à l'arc interne pour tableau ABB UniSec

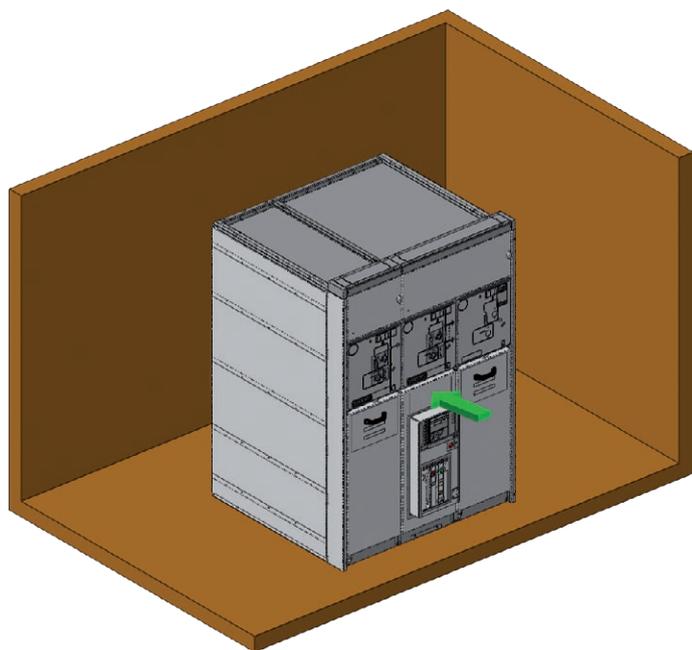


Solutions IAC pour le tableau de Moyenne Tension UniSec

IAC AF 16 kA 1s

Proposition de base ⁽¹⁾

Avec cette solution l'opérateur est protégé contre les effets de l'arc interne seulement si il se trouve en face du tableau. Le responsable de l'installation doit prévoir des procédures qui empêchent l'accès aux autres côtés du tableau quand il est en service. La protection sur la face avant (F) est garantie jusqu'à 16 kA pour la durée de 1 seconde. Le tableau peut être adossé à un mur ou être placé au centre du local. L'évacuation des gaz produits par l'arc est effectuée dans le local du tableau.



IAC AFL 12.5 kA 1s

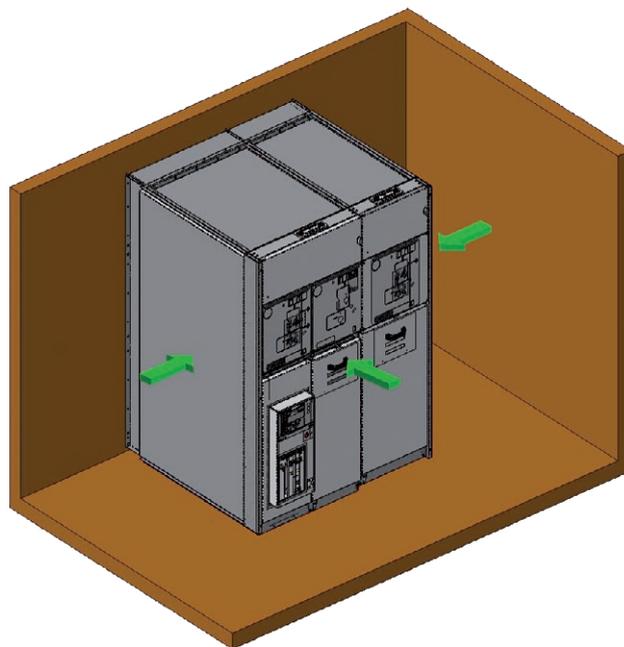
Avec cette solution l'opérateur est protégé contre les effets de l'arc interne soit qu'il se trouve en face du tableau soit qu'il se trouve sur les côtés, tandis que l'arrière reste encore exclus. Le responsable de l'installation doit prévoir des procédures qui empêchent l'accès à l'arrière du tableau quand il est en service. La protection sur la face avant (F) et les Côtés (L) est garantie jusqu'à 12,5 kA pour la durée de 1 seconde.

Tableau totalement adossé au mur ⁽²⁾

Le tableau doit être adossé à un mur du local. Grâce à des plaques de fermeture montées en partie haute et sur les côtés du tableau, les gaz incandescents sont convoyés à l'arrière dans un compartiment spécial créé sur mesure.

Filtres montés à l'arrière de chaque unité ⁽²⁾

Le tableau peut être adossé à un mur ou être placé au centre du local. L'évacuation des gaz produits par l'arc, préalablement convoyés dans le Filtre monté à l'arrière de chaque colonne qui les refroidit et réduit leur pression, est effectuée dans le local du tableau.



IAC AFLR 21/25 kA 1s

Avec cette solution l'opérateur est protégé contre les effets de l'arc interne dans n'importe quelle position. La protection sur la Face avant (F), Côtés (L) et Arrière (R) est garantie jusqu'à 21 kA (25 kA pour certaines configurations) pour la durée de 1 seconde.

Filtres montés à l'arrière de chaque unité ⁽³⁾

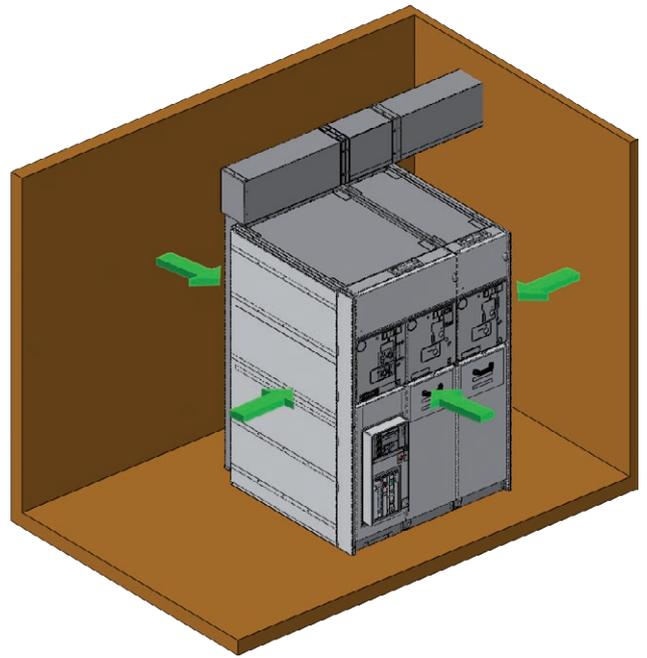
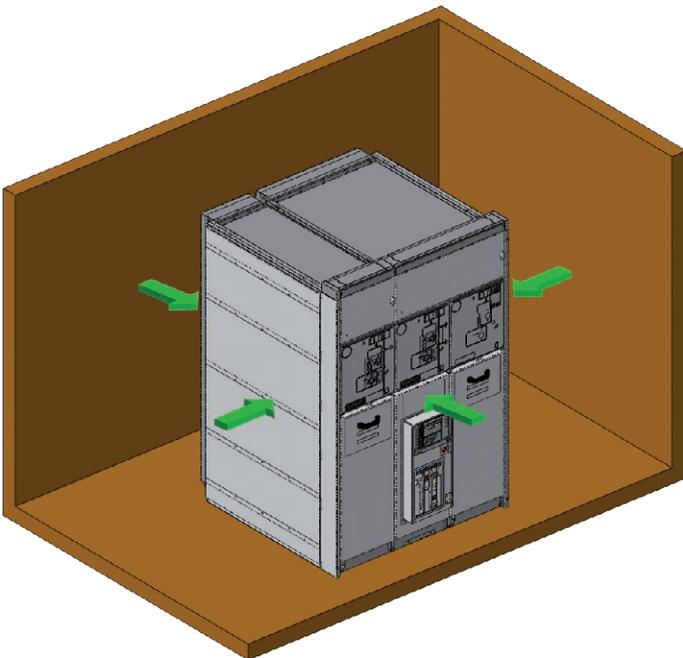
Le tableau peut être adossé à un mur ou être placé au centre du local. L'évacuation des gaz produits par l'arc, préalablement convoyés dans le Filtre monté à l'arrière de chaque colonne qui les refroidit et réduit leur pression, est effectuée dans le local du tableau.

Echappement des gaz vers le bas ⁽³⁾

Le tableau peut être adossé à un mur ou être placé au centre du local. L'évacuation des gaz produits par l'arc, à travers un conduit monté à l'arrière de chaque colonne, est fait dans l'espace interne.

Conduit d'échappement des gaz ⁽⁴⁾

Le tableau peut être adossé à un mur ou être placé au centre du local. L'évacuation des gaz produits par l'arc est effectuée hors du local du tableau grâce à un conduit approprié entre le tableau et la paroi.



Accessibilité

L'accessibilité aux compartiments de moyenne tension, que ce soit pour l'opérativité ordinaire, pour la maintenance ou pour toute autre raison est un autre aspect important dont il faut tenir compte. Même sous cet aspect la norme de produit CEI 62271-200 donne des indications claires au Chapitre 5 et 11 en définissant les compartiments accessibles et en donnant des détails sur les verrouillages. Trois méthodes de contrôle de l'ouverture d'un compartiment accessible sont définies:

- Le premier à travers l'utilisation de dispositifs de verrouillage garantissant que toutes les parties actives à l'intérieur soient mises hors tension et mises à la terre avant l'ouverture.
- Le deuxième se base sur la procédure de l'utilisateur et sur un dispositif de verrouillage garantissant la sécurité, avec le compartiment muni de cadenas, de clés ou d'aimants de verrouillage ou d'un autre dispositif équivalent.
- Le troisième ne fournit aucun dispositif intégré pour garantir la sécurité électrique avant l'ouverture mais des outils sont nécessaires pour les ouvrir; même les objets d'usage ordinaire, comme les tournevis ou les pinces, sont considérés des outils.

Le deux premiers types de compartiment sont disponibles pour l'opérateur ; si un compartiment exige des outils pour l'ouverture, le troisième type, ceci constitue alors une claire indication que l'utilisateur devrait prendre d'autres mesures pour garantir la sécurité. Les procédures à respecter sur l'installation ainsi que les rôles et les responsabilités de différentes personnes comme décrit dans la norme 50110-1 doivent être définie avant toute activité, en les rendant disponibles et connues.

Le tableau UniSec prévoit comme obligatoires tous les verrouillages nécessaires entre les différentes position des appareils et des portes pour garantir la sécurité. En option il

y a aussi un choix varié de clés, cadenas et aimants de verrouillage pour créer des procédures ad hoc pour chaque installation; le choix correct parmi les solutions disponibles est du ressort, comme dit plus haut, du responsable de l'installation, lequel a une vision complète des exigences de l'installation dont le tableau est le seul composant.

Un clair exemple est l'accessibilité à des compartiments déclarés accessibles seulement avec des outils tels une arrivée directe soit en conduit, câble ou barre. Dans ce cas la norme ne prévoit aucun sectionneur et le concepteur de l'installation et l'utilisateur, conformément à la norme CEI 50110-1, devrait prévoir une procédure adéquate en cas de maintenance ou autre qui pourrait aussi prévoir la mise à la terre de l'autre extrémité du câble. On suggère donc toujours, dès la phase de l'offre, une coordination avec le concepteur de l'installation pour garantir que toutes les exigences d'accessibilité à l'installation, non seulement au tableau, ont bien été prises en compte.

Un autre exemple sont les clés qui permettent de créer une procédure de mise à la terre d'un sectionneur de terre qu'il soit de barre ou de ligne, pour un départ ou une arrivée. La possibilité de mettre un sectionneur à la terre et/ou d'accéder à un compartiment en sécurité n'est pas donnée seulement par l'état de la colonne et/ou du tableau mais aussi par l'état de l'installation. Il faut s'assurer aussi de l'état des appareillages connectés comme par exemple les transformateurs de puissance ou du disjoncteur en amont d'une arrivée; dans ce but les clés sont l'instrument le plus approprié.

ABB décrit de manière exhaustive, pour un choix approprié et correct, toutes les solutions aussi bien dans le Catalogue UniSec (doc. 1VFM2000003) que dans le Guide Technique UniSec (doc. 1VCP000587); en voici une brève vue d'ensemble.

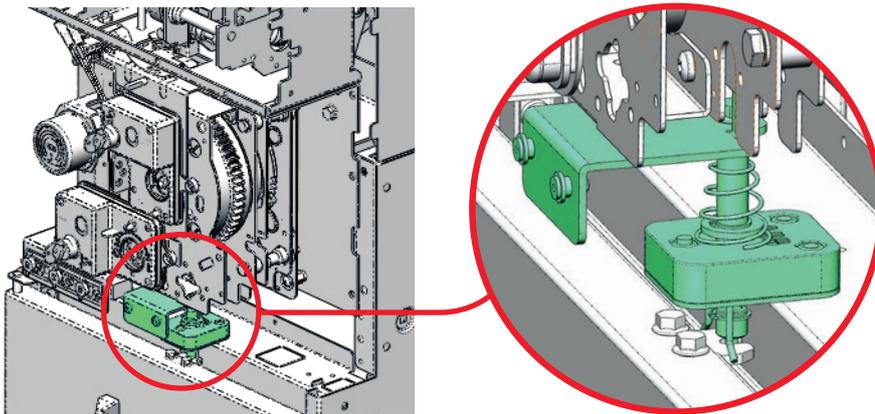


Solutions pour l'accessibilité du tableau de moyenne tension UniSec

Verrouillages Obligatoires

Permettre à l'utilisateur l'accès à un compartiment en fonctionnement normal est une responsabilité qui, dans le cas des dispositifs de verrouillage, est du ressort des constructeurs des appareillages et de l'utilisateur qui reçoit les manuels de produit (1VFM200004 et 1VFM200005) pour un usage correct. Le but, en effet, est de garantir un niveau de sécurité élevé pour l'opérateur qui doit intervenir pendant le fonctionnement normal de l'installation en lui empêchant d'effectuer des manœuvres erronées. Ces dispositifs doivent aussi être suffisamment robustes pour

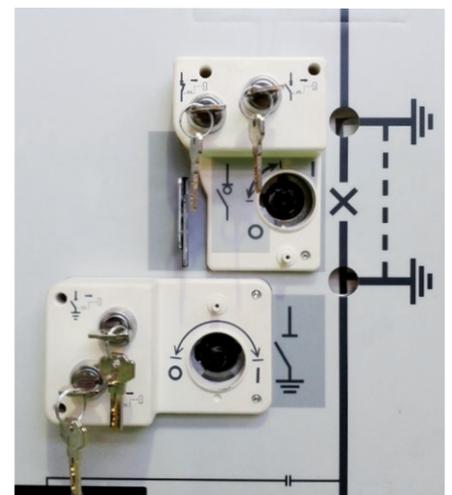
ne pas être surmontés par des tentatives de manœuvres non autorisées. Pour cela ces verrouillages sont obligatoires et toujours présents dans le tableau de moyenne tension UniSec. Le verrouillage le plus important se trouve entre la position de terre du sectionneur de terre et la porte pour pouvoir accéder au compartiment en toute sécurité. Un autre verrouillage important est la présence de volets sur les sièges de manœuvre du sectionneur pour empêcher l'introduction du levier de manœuvre quand cela n'est pas autorisé.



Verrouillages en option

Tous les verrouillages qui servent à mettre en œuvre un procédure d'accessibilité sont au contraire considérés optionnels. C'est le cas des clés, cadenas ou aimants de verrouillage dont l'utilisation n'est pas obligatoire mais associée à des exigences spécifiques de l'installation. Ils servent pas exemple à empêcher une manœuvre de principe correcte, par exemple enlever la mise à la terre pour une mise en service successive, mais qui à ce moment là n'est pas autorisée vue la présence de personnel intervenant pour la maintenance. La clé garantit donc une plus grande sécurité dans la mise en place d'une procédure. Il est clair que même dans ce cas le responsable de la gestion de l'installation joue un rôle fondamental en donnant une indication appropriée sur l'exigence de clés ou autre dès la phase de conception de l'installation. On suggère donc toujours, dès la phase de l'offre, une coordination avec le concepteur de l'installation pour garantir que toutes les exigences d'accessibilité à l'installation ont bien été prises en compte.

En outre le responsable de l'installation doit veiller à ce que, en cas d'une ou de plusieurs procédures, les utilisateurs en soient portés à connaissance et aient été formés correctement d'après leur niveau de responsabilité.



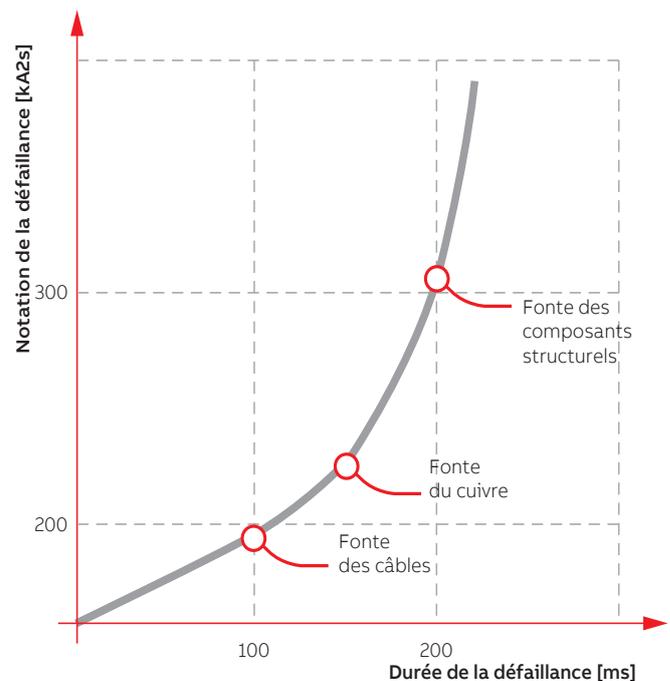
Mesures de protection supplémentaires

La norme CEI 62271-200, au chapitre 8, prévoit que l'on puisse prendre des mesures "actives", supplémentaires par rapport à la structure du tableau garantie par l'essai positif de contention de l'arc interne, pour fournir le niveau le plus élevé possible de protection des personnes en cas d'arc interne. Ces mesures visent à limiter les conséquences externes et internes de cet événement grâce à des temps de coupure du défaut très rapides, obtenus au moyen de dispositifs sensibles à la lumière, à la pression ou à la chaleur. En alternative des dispositifs qui réduisent le risque pour l'opérateur sont disponibles, qui mettent en œuvre des manœuvres à distance à la place des manœuvres en face de l'appareillage. ABB propose des solutions technologiquement avancées qui couvrent aussi cet aspect de la norme et qui ont été implémentées dans le tableau UniSec. Il convient de rappeler que en diminuant la durée de

l'arc interne, non seulement on augmente la sécurité de l'opérateur, mais on réduit aussi considérablement les dégâts produits par l'évènement. En effet le temps est un paramètre critique pour diminuer les effets de l'arc car l'énergie augmente exponentiellement à l'augmentation de la durée. Il faut savoir que la partie la plus importante du temps d'extinction du défaut est dû au temps de coupure du disjoncteur, tandis que les systèmes de détection agissent dans des temps inférieurs à 15 ms. Il est donc possible de rester globalement sous les 100ms à condition de faire ouvrir instantanément le disjoncteur et que cela soit suffisamment rapide. Des temps d'interventions inférieurs à 100ms réduisent donc considérablement tant le risque pour les personnes que les dégâts à l'équipement, en considérant que le tableau de moyenne tension UniSec est testé pour la durée de 1 s.

Systèmes ABB pour la détection de l'arc à travers la lumière disponibles dans le tableau UniSec

ABB est en mesure de proposer des systèmes utilisant des capteurs à fibre optique pouvant détecter la lumière produite par un arc interne. Le système est composé de capteurs et de fibres, montés dans les divers composants de moyenne tension, qui sont reliés aux unités de contrôle logées dans le compartiment basse tension. En termes de sécurité contre les fausses interventions, le système lit seulement la partie basse du spectre y compris l'ultraviolet et, qui plus est, il est relié aussi à des capteurs de courant en associant ainsi les deux données.



TVOC-2 ou REA

Il s'agit de deux systèmes ABB de détection de l'arc basés sur le principe décrit ci-avant de détection de la lumière produite par l'arc électrique. La durée typique d'intervention est de 2/2,5 ms à laquelle il faut ajouter le temps de coupure du disjoncteur; le temps total de coupure est inférieur à 100ms.



Protection avec DEI

Certains DEI (Dispositifs électroniques Intelligents) tels que REF615, RET615, REM615 et REF610 peuvent utiliser des capteurs ponctuels de lumière et réaliser une protection rapide et sélective contre l'arc interne. Cette solution a l'avantage de ne pas exiger de dispositifs additionnels en plus du relais de protection et mesure. La durée typique d'intervention est de 12 ms à laquelle il faut ajouter le temps de coupure du disjoncteur; le temps total de coupure est inférieur à 100ms.

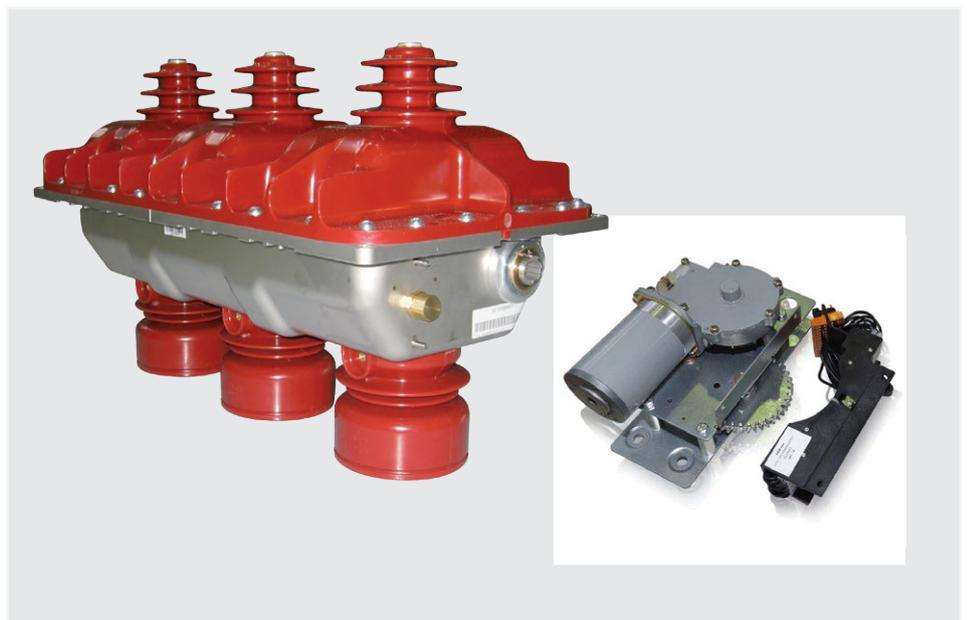


Manœuvres à distance

A ce propos la norme suggère généralement la manœuvre à distance au lieu de celle en face du tableau; cela permet d'avoir une certaine distance entre l'opérateur et un éventuel arc interne, en permettant d'effectuer les différentes opérations avec plus de sécurité.

La condition nécessaire pour mettre en place ce paramètre de sécurité supplémentaire est la motorisation des appareillages dont tous les composants disponibles dans le tableau UniSec peuvent être dotés. Les disjoncteurs débrochables dans le vide peuvent être dotés, non seulement du bandage motorisé des ressorts pour la manœuvre d'ouverture et de fermeture à distance, mais aussi d'une motorisation du chariot la manœuvre d'embrochage à distance. Même le sectionneur de terre est disponible dans la version motorisée. L'interrupteur sectionneur type GSec est lui aussi disponible avec l'option de la motorisation aussi bien dans la position de ligne que dans la position de terre pour un contrôle complet à distance.

De cette manière en plus d'augmenter la sécurité en n'effectuant pas l'opération devant la colonne on peut introduire des procédures opérationnelles gérées à distance par un superviseur.



Maintenance

La sécurité des appareillages doit être maintenue dans le temps et, dans ce but, le responsable de l'installation à l'obligation de prévoir des procédures d'utilisation et de maintenance aptes à garantir dans le temps la continuité du niveau de sécurité.

La maintenance correcte du tableau UniSec et de ses composants principaux est décrite dans les manuels dédiés (1VFM200004 et 1VFM200005) mais c'est la connaissance de la condition réelle de l'installation qui est l'information clé sur la base de laquelle il sera possible de définir les priorités d'intervention pour limiter les risques et éviter des situations réelles de danger.

Bien sûr, ceci allie à l'implémentation des procédures et conformément aux lois en vigueur comme amplement décrit précédemment.

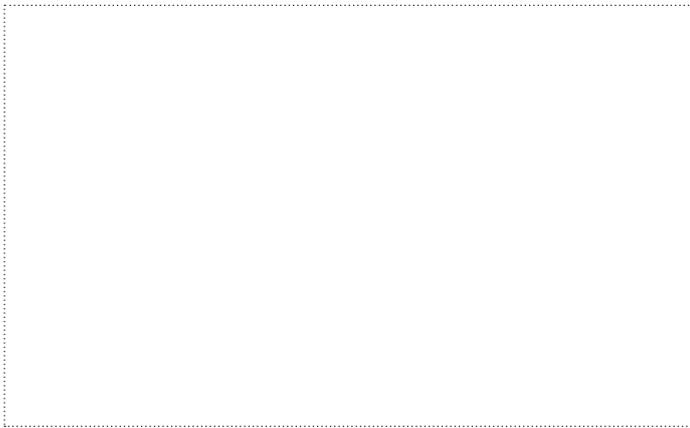
La maintenance basée sur la surveillance continue de l'installation est certainement la plus avancée; ABB propose le dispositif MySiteCare qui est disponible sur les tableaux UniSec.

Le dispositif de surveillance et de diagnostic acquiert les données typiques des disjoncteurs et les traite en données diagnostiques pour déterminer les conditions de fonctionnement et permettre la planification de la maintenance.

Les données que MySiteCare recueille sont mécaniques, telles que durées et nombre de manœuvres, et environnementales, telles que températures; sur la base de ces données le dispositif traite les algorithmes de diagnostic prédictif en fournissant les indications sur les conditions du disjoncteur.



Pour de plus amples informations contacter:



Your sales contact:

www.abb.com/contacts

More product information:

www.abb.com/productguide

More service information:

www.abb.com/service