

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



Livre blanc :

Sécurité des personnes et des installations électriques et de commande basse-tension en cas de défaut interne du à la formation accidentelle d'un arc électrique

Pierre-André Stadler

Chef de produits électriques & climatisation Rittal

HABILLAGE ELECTRIQUE

DISTRIBUTION DE COURANT

CLIMATISATION

INFRASTRUCTURES IT

LOGICIELS & SERVICES



Sommaire

Sommaire.....	2
Introduction.....	3
Formation accidentelle d'un arc électrique.....	4
Conséquences d'un arc électrique pour les personnes et les installations électriques et de commande.....	5
Directive CEI TR 61641.....	5
Critères de test pour attester du fonctionnement de la sécurité contre un arc électrique.....	6
Répartition des catégories.....	7
Mesures à prendre pour réduire ou limiter les effets d'un arc électrique	7
Attestation certifiant la résistance à un arc électrique.....	9
Attestation certifiant la résistance à un arc électrique de catégorie « I ».....	9
Programmation d'une installation électrique basse-tension résistante à un arc électrique....	10
Exemple de définition d'un cahier des charges.....	10
Résumé.....	10

Introduction

La détérioration la plus grave que peut subir une installation électrique est la formation accidentelle d'un arc électrique suite à une erreur interne. Cet arc électrique génère une énorme hausse de pression, brûle alors une colonne de plasma avec une température de plusieurs milliers de degrés puis se propage dans l'installation électrique en ayant un effet dévastateur. Les dégâts peuvent se constater au niveau des équipements internes qui peuvent être sérieusement détériorés mais aussi au niveau des enveloppes de l'installation électrique basse-tension. La capacité protectrice des armoires électriques n'existe plus et des personnes se trouvant dans son environnement proche peuvent être blessées voire tuées.

Les TGBT (Tableaux Généraux Basse-Tension) sont prévus de telle manière qu'en cas de défaut externe les appareils de protection coupent les différents circuits électriques auxquels ils sont rattachés. Lors d'un test de la fonction de protection, par exemple lors d'un test de tenue aux courts-circuits, sera testée la situation la plus extrême en cas de défaut externe c'est-à-dire un court-circuit directement aux bornes de départ d'un circuit électrique. D'autres tests de tenue aux courts-circuits seront menés au niveau du jeu de barres ou de l'alimentation du TGBT. Sur les circuits de départ, la protection immédiate s'opère par un système de coupure rapide. Au niveau de l'alimentation ou du jeu de barres du TGBT, une coupure rapide est moins souhaitable car elle signifierait un arrêt total de l'installation électrique basse-tension. C'est pourquoi, souvent, le circuit électrique d'alimentation et le jeu de barres sont protégés par un appareil de protection à action retardée. Ainsi, en cas de défaut, le circuit électrique concerné sera coupé avant le TGBT dans sa globalité.

La résistance certifiée d'un TGBT aux courts-circuits signifie que pour des utilisations communes à l'intérieur du TGBT, on ne peut pas présumer d'un court-circuit car sont utilisées des unités certifiées se composant d'un jeu de barres et de composants de distribution de courant assurant une sécurité suffisante. Toutefois, un risque certain subsiste lié par exemple à l'usure des matériels, la défectuosité des appareillages, la saleté, l'oubli de vis ou d'outils, des insectes qui peuvent produire un défaut à l'intérieur du TGBT qui peut se transformer en arc électrique si la cause du court-circuit ne possède pas une conductibilité suffisante. Un arc électrique peut se produire sous forme d'arc de coupure d'un organe de protection ou d'une liaison électrique conductrice qui, à cause d'un courant élevé, fond, s'ionise et se transforme en colonne de plasma. Un entretien et un nettoyage réguliers des installations basse-tension peuvent aider à prévenir les causes de ces dysfonctionnements.

Toutefois, il n'est pas possible d'anticiper toutes les causes de dysfonctionnement. Lorsque les installations électriques se trouvent dans des zones d'accès libre (des zones accessibles à des électriciens novices), des mesures préventives doivent être prises afin de protéger les personnes de tout danger pouvant provenir d'une installation électrique. Pareillement, des mesures complémentaires doivent être prises si une installation électrique peut tomber en panne à cause d'un arc électrique et que celui-ci peut avoir des conséquences importantes (ex : arrêt de production) pour l'exploitant.

Formation accidentelle d'un arc électrique

Les causes pour lesquelles un arc électrique peut se déclencher dans une installation électrique sont multiples, soit à cause d'un défaut d'équipement, soit en tant que conséquence d'un arc de coupure. L'arc électrique se produit lors de la mise sous ou hors tension d'un contact de coupure électrique. Si, lors de la mise sous tension, une épaisseur minimale entre les éléments de contact du disjoncteur n'est pas atteinte, il se produit avant le contact à fermer un arc électrique. Dès que le contact est fermé mécaniquement, l'arc électrique s'éteint car la tension de maintien de l'arc électrique est ramenée à zéro lors de la fermeture du contact. Tout arc électrique au niveau du contact entraîne une détérioration de la surface de contact et altère dans le temps les propriétés du contact. C'est pourquoi la mise sous ou hors tension doit toujours s'effectuer rapidement. Lors de la mise hors tension d'un contact se produit aussi un arc électrique qui aura aussi une influence négative sur les éléments de contacts. Lors de la mise hors tension, la liaison électrique conductrice est rompue. Le flux de courant se poursuit jusqu'à atteindre une épaisseur d'isolation minimale. L'arc électrique ne disparaît uniquement que lorsque la tension de maintien n'est plus suffisante à cause d'une épaisseur d'isolation trop élevée. Dans un disjoncteur, l'extinction de l'arc est accélérée grâce à des astuces techniques comme par exemple une chambre d'extinction étant donné que la mise hors tension doit s'effectuer le plus rapidement possible. En particulier, les gros disjoncteurs de puissance stoppent ce processus de commutation par soufflage via des ouvertures près de la zone de raccordement. A cause de ce soufflage, chaque fabricant définit une zone de sécurité autour du disjoncteur dans laquelle aucun métal conducteur électriquement ne doit se trouver car il pourrait entraver le processus d'extinction et créer un arc électrique indésirable.

Il n'y a pas que les arcs de coupure qui peuvent créer des arcs électriques. Un défaut d'isolation dû à une détérioration du matériel ou à un câble desserré qui n'atteint pas la distance minimale d'isolation peut aussi engendrer un arc électrique. Si le défaut d'arc est court-circuité par un court-circuit avec un bon matériau conducteur et s'il est prévu un disjoncteur pour couper le circuit, le défaut d'arc sera rapidement éliminé. Si le câble fond ou s'il n'y a pas de court-circuit mécanique direct, l'arc électrique continuera de brûler tant que le courant de l'arc électrique n'atteindra pas la valeur de déclenchement de l'organe de coupure. Il est tout à fait réaliste de penser qu'en raison de la distance entre deux potentiels la tension de l'arc est si élevée qu'il peut s'enflammer et occasionner d'immenses dégâts dans le TGBT.

Lorsqu'un arc électrique se produit, la pression peut atteindre plusieurs centaines de mbar dans les 15 premières ms. A la base, cela ne constitue pas une forte pression. Cependant, si l'on considère que l'armoire électrique est une enveloppe close, cette augmentation rapide de la pression peut entraîner son explosion, ce qui peut se manifester par une déformation de la surface, l'éjection de certaines parties du TGBT, l'ouverture des panneaux latéraux ou de la porte de l'armoire. L'augmentation de la pression est due à la formation de la colonne de plasma, qui brûle à des températures très élevées (13-17 000 Kelvin). Cet effet thermique élevé peut être ressenti à l'extérieur d'un TGBT lorsque les gaz chauds passent par ses ouvertures ou interstices. L'arc électrique tend à se propager dans le TGBT par l'intermédiaire de conducteurs non isolés. On observe souvent que l'arc électrique part de la source électrique (alimentation) vers le côté charge. Parfois, on peut constater que l'arc électrique se dirige vers l'alimentation. Le point d'ignition est un critère décisif. Si l'arc arrive à la fin d'une section de conducteur non isolée, il y reste jusqu'à ce que la source électrique existe ou cherche un autre potentiel avec lequel il pourra continuer de brûler. Si l'arc

électrique se produit à la fin d'un jeu de barres, il se peut qu'il enflamme une partie du TGBT reliée à la terre et génère un trou dans l'enveloppe extérieure. La trajectoire de l'arc électrique dépend de l'aménagement intérieur des armoires électriques.

Conséquences d'un arc électrique pour les personnes et les installations électriques et de commande

Les effets énormes d'un arc électrique constituent un danger important pour les personnes qui se trouvent à proximité directe d'un TGBT. L'augmentation subite de la pression peut provoquer l'éjection de certaines parties du TGBT ou l'ouverture des portes. Cela peut causer des blessures aux personnes si elles sont frappées par ces pièces. Les blessures seront d'autant plus importantes si les personnes entrent en contact avec les gaz chauds qui passeront par les éventuels trous et interstices qui peuvent entraîner des brûlures sévères et graves de la peau. Des lésions au niveau des voies respiratoires sont également possibles, car l'arc électrique peut brûler aussi les matériaux isolants, libérant ainsi des gaz toxiques. Les TGBT qui connaissent un arc électrique sont souvent ravagés et souvent deviennent inutilisables par la suite car l'arc électrique détruit une grande partie des jeux de barres, des appareillages électriques et de l'armoire électrique et provoque un très fort encrassement de l'ensemble. Une réparation ne serait possible qu'en remplaçant complètement les zones touchées. Jusqu'à cette opération, le TGBT sera hors service. Cela entraînera des coûts importants.

Une protection à 100 % contre les arcs électriques n'existe pas encore. Toutefois, des mesures ciblées peuvent offrir la meilleure protection possible aux personnes et limiter les dommages. La norme CEI TR 61641 décrit les exigences et les méthodes d'essai pour valider la fonctionnalité des mesures.

Directive CEI TR 61641

La directive CEI TR 61641 a été conçue pour tester les TGBT sous condition d'arc électrique. Cette norme d'essai découle de l'ancienne directive "PEHLA" connue dans le domaine des installations électriques de moyenne tension. Le "TR" signifie "Technical Report", indiquant que ce document n'est pas une norme, mais plutôt la description d'une procédure - dans ce cas pour effectuer des tests. La troisième édition de la norme CEI TR 61641, publiée en 2014, définit pour la première fois les catégories ainsi que les lieux inflammables pour attester le fonctionnement, sauf accord contraire entre le client et le fabricant. L'application complète de la directive CEI TR 61641, la définition de la catégorie à atteindre et, si nécessaire, les paramètres d'essai doivent être spécifiés entre le client et le fabricant.

Critères de test pour attester du fonctionnement de la sécurité contre un arc électrique

Les critères de test pour la vérification des mesures de protection individuelle et des installations électriques et de commande ont été repris de la version précédente de la directive et sont maintenant décrits en détail. Ces critères sont évalués après que le test accrédité a été effectué et documenté dans le rapport de test.

Le premier critère à évaluer par l'inspecteur après avoir effectué un test est la fixation correcte de toutes les portes et panneaux de l'armoire. Après le test, ces derniers doivent encore être sécurisés de manière à ce qu'aucune personne se trouvant à proximité du système ne soit blessée par une porte ou un panneau qui s'ouvre. Les charnières et les fermetures endommagées sont autorisées, de même que les pièces de tôle déformées. Il n'est pas non plus nécessaire de donner le degré de protection initial, mais un degré de protection minimum de IP1X doit être garanti dans la zone dans laquelle des personnes ont pu se trouver.

Critère 2 : ce critère vise à garantir qu'aucune personne ne soit blessée par des pièces éjectées. Le critère 2 est rempli si aucune pièce d'une masse supérieure à 60 g n'est éjectée du TGBT. Si des pièces tombent verticalement de l'installation et sont situées entre les murs indicateurs et l'installation électrique et de commande, cela est autorisé.

Critère 3 : le critère 3 cherche à tester un risque de brûlure pour une personne en raison d'un arc électrique qui brûle dans un TGBT. Cette exigence s'applique à toutes les surfaces verticales accessibles jusqu'à une hauteur de 2 m.

Critère 4 : les indicateurs doivent être placés sur toutes les surfaces verticales accessibles d'une installation à basse tension. Si aucune distance n'est définie ici par le client, on prendra 30 cm. Ces indicateurs doivent simuler l'habillement d'une personne. Ce critère est rempli si aucun indicateur n'est brûlé après le test. Si le site d'installation prévu est une zone librement accessible, les indicateurs sont équipés d'un tissu de 40 g/m² qui correspond aux vêtements d'été normaux d'un non-spécialiste. Si le TGBT est situé dans un espace clos auquel seuls des spécialistes ont accès, les indicateurs sont équipés d'un tissu de 150 g/m² qui correspond à l'habillement d'un travailleur qualifié.

Critère 5 : le dernier critère de protection individuelle exige que le circuit de mise à la terre soit toujours en fonctionnement après le test. Si les 5 critères sont remplis, la protection des personnes en cas d'arc électrique dans un TGBT est assurée. La protection du système représente une protection élargie en cas de défaut d'arc dans un TGBT.

Critère 6 : le fabricant peut définir une zone dans son TGBT que l'arc ne doit pas quitter lorsqu'il est en feu. Des gaz de combustion ou des fumées chaudes peuvent pénétrer dans les zones adjacentes s'ils peuvent être retirés par un simple nettoyage. Si ces exigences sont remplies après le test, le critère 6 est atteint.

Critère 7 : le critère 7 est considéré comme rempli si, après l'élimination du défaut ou après démontage de la zone concernée, le TGBT peut continuer à être utilisé dans le cadre d'une opération d'urgence. À cette fin, la rigidité diélectrique doit être testée avant la remise en service et il faut s'assurer qu'un degré de protection minimal IPXXB soit assuré. Tous les autres parties du TGBT doivent être pleinement fonctionnelles, tant sur le plan mécanique qu'électrique.

Répartition des catégories

La troisième édition de la directive CEI TR 61641 décrit 4 catégories d'arcs différentes A, B, C et I, dont certaines se réfèrent aux critères 1 à 7 décrits précédemment.

Un TGBT de catégorie d'arc électrique A offre une protection personnelle en remplissant les critères 1 à 5 et par des zones protégées contre les arcs électriques, si elles sont disponibles.

Un TGBT de catégorie d'arc électrique B assure la protection des personnes en remplissant les critères 1 à 5, la protection du TGBT en limitant l'arc à une zone définie, conformément au critère 6, et par des zones protégées contre les arcs électriques, si elles sont disponibles.

Un TGBT de catégorie d'arc électrique C assure également la protection des personnes en répondant aux critères 1 à 5, la protection du TGBT en limitant l'arc à une zone définie, conformément au critère 6, et par des zones protégées contre les arcs électriques, si elles sont disponibles. En outre, le TGBT de catégorie C offre la possibilité de continuer à faire fonctionner le système au moins en mode d'urgence après une inspection, une réparation mineure ou un démontage de la zone endommagée.

La catégorie I offre une forme préventive de protection contre les défauts d'arc pour un TGBT. Dans cette catégorie, le TGBT est isolé de telle sorte que le risque d'un défaut d'arc est considérablement réduit. Cependant, l'isolation de toutes les parties actives d'un TGBT peut entraîner une diminution de la capacité de transport du courant, car la capacité de dissipation de la chaleur des barres et des équipements est réduite par l'isolation supplémentaire. Il convient d'y accorder une attention particulière lors de la conception et de l'évaluation d'un TGBT.

Mesures à prendre pour réduire ou limiter les effets d'un arc électrique

Le meilleur moyen de limiter les effets d'un arc électrique est d'empêcher sa formation. À cette fin, il existe actuellement différents systèmes d'extinction d'arcs électriques qui éteignent l'arc en détectant le défaut d'arc par la luminosité et en détectant simultanément le courant de court-circuit au moyen d'un court-circuiteur et en forçant le dispositif de protection en amont à se déconnecter. En quelques millisecondes, le court-circuiteur produit un court-circuit massif et enlève la tension de l'arc au défaut d'arc, qui s'éteint alors. La coupure du court-circuit, désormais saturé, est effectuée par le dispositif de protection en amont du système. Les dommages causés dans le TGBT sont extrêmement faibles et peuvent généralement être éliminés par un nettoyage. Toutefois, le court-circuiteur activé doit être remplacé ou déconnecté du circuit pour que le système puisse continuer à fonctionner. Malheureusement, ces systèmes ne sont pas encore capables aujourd'hui de distinguer précisément un défaut d'arc d'une déconnexion normale en court-circuit d'un disjoncteur. Lorsqu'un court-circuit est arrêté par un disjoncteur, un arc d'arrêt se produit au niveau de l'interrupteur et un flux de courant élevé se produit également. En d'autres termes, des propriétés similaires à celles du défaut d'arc. C'est pourquoi, lors de la mise en place d'un système d'extinction des défauts d'arc, les zones autour du disjoncteur sont exclues de la détection optique afin d'éviter tout faux arrêt involontaire d'autant plus que le remplacement du disjoncteur coûte cher. En résumé, en cas de panne, un dispositif d'extinction d'arc est une très bonne mesure de protection pour protéger les personnes des dangers et éviter une panne totale du système basse tension. Cependant, la distinction exacte entre un défaut d'arc et un arrêt normal en court-circuit n'est pas toujours claire.

Il est également possible de prendre d'autres mesures plus économiques pour assurer une protection fiable des personnes et, grâce à d'autres mesures facultatives, une protection du système. Les types de mesures diffèrent en fonction de la tension nominale du système et du courant de court-circuit continu de courte durée potentiel disponible sur le système basse tension ou pour lequel le système basse tension est évalué. Une mesure simple mais très efficace pour empêcher l'ouverture des portes ou des panneaux latéraux est d'évacuer la pression en privilégiant l'ouverture de surfaces comme le toit ou le panneau arrière qui ne présentent aucun danger pour les personnes. Il est important qu'un espace approprié soit donc prévu pour cela au-dessus ou derrière l'installation électrique. L'aménagement intérieur de l'armoire ou de la rangée d'armoires électriques doit être conçu de manière à ce l'air puisse circuler et que la pression ne soit pas entravée par des cloisons. En cas de problème, la pression s'évacue vers ces zones ciblées et les portes et les parois latérales restent fermées. En cas de tension ou de courant de court-circuit nominal élevé, un renforcement supplémentaire des charnières de portes et le vissage d'autres éléments de revêtement peuvent être une mesure judicieuse pour assurer une évacuation de pression sûre.

Afin d'éviter que l'armoire électrique ne soit brûlée par un défaut d'arc, il est important que tous les conducteurs sous tension aient une certaine distance par rapport aux parois extérieures, afin que l'arc ne puisse pas sauter des câbles vers l'armoire mise à la terre. Si ce n'est pas possible, les parois de l'armoire électrique doivent alors être recouvertes de matériau isolant ou l'arc doit être délibérément "capté et maîtrisé" avec des anodes sacrificielles à des points définis.

Afin de remplir le critère 6 - limitation de l'effet à une zone définie du TGBT - des mesures doivent être prises pour empêcher la propagation de l'arc. Cela peut être réalisé par des barrières sacrificielles importantes qui empêchent l'arc de se propager (surtout si le courant est fort) et qui concentrent et arrêtent le défaut d'arc dans une zone sans danger. Des sections isolées plus grandes peuvent également être utiles pour empêcher l'arc de se propager.

Attestation certifiant la résistance à un arc électrique

La norme CEI TR 61641 prévoit divers tests pour prouver la fonction de protection contre les défauts d'arc d'un TGBT. Pour les systèmes à basse tension sans extinction de l'arc, il existe des essais dans lesquels un fil d'allumage est successivement inséré en différents points et un courant de court-circuit est injecté comme dans un essai de court-circuit. Le courant de court-circuit passe par le fil d'allumage inséré. Le diamètre du fil est choisi en fonction du courant de court-circuit nominal. Ce dimensionnement permet de s'assurer que le fil brûle et déclenche un défaut d'arc. Cet arc brûle tant qu'il est alimenté avec le courant de court-circuit. En l'absence de spécifications particulières du client, une durée de 300 ms est prévue pour l'ensemble du processus. Le niveau du courant de défaut de l'arc qui circule réellement n'est pas pertinent pour l'évaluation du test. Une fois le test terminé, les critères sont évalués. Si tous les critères sont remplis, le test est considéré comme réussi. Si l'arc interne disparaît avant la fin de la durée du test, le test est considéré comme raté dans un premier temps et le test doit être répété. Si l'arc électrique disparaît à nouveau pendant le deuxième test, le test est considéré comme réussi. Le test doit être effectué en différents points du TGBT. Les points d'ignition peuvent être :

- Côté charge d'un circuit sortant
- Côté alimentation d'un circuit sortant

- Au niveau du jeu de barres de distribution s'il y en a un
- Au niveau du jeu de barres principal
- Côté charge de l'alimentation du TGBT
- Côté alimentation de l'alimentation du TGBT

Si tous les tests ont été passés avec succès, le TGBT peut être considéré comme un système basse tension à l'épreuve des arcs électriques.

Si un système d'extinction d'arc est utilisé comme système de protection active, il faut d'abord vérifier le fonctionnement de tous les capteurs de lumière. Si tous les capteurs fonctionnent, un arc est déclenché à un moment donné. Le système doit fonctionner et réussir à éteindre l'arc électrique et ainsi prouver sa capacité.

Attestation certifiant la résistance à un arc électrique de catégorie « I »

Une installation basse tension protégée contre les défauts d'arc se caractérise par la meilleure isolation possible de tous les câbles actifs et de l'équipement. Il faut démontrer au moyen d'un test qu'un système à basse tension présente un risque réduit d'arc électrique grâce à son isolation. Toutefois, dans ce test, seule la continuité de l'isolation est testée. Le matériau d'isolation utilisé doit répondre aux exigences thermiques et diélectriques de la norme CEI 61439. L'isolation doit atteindre un degré de protection IP4X et les barrières utilisées doivent atteindre un degré de protection d'au moins IP3X. Tous deux doivent être testés par un essai conforme à la norme CEI 60529. En outre, la fonction des propriétés d'isolation doit être vérifiée au moyen d'un essai de rigidité diélectrique à fréquence de fonctionnement.

Toutes les procédures et tous les tests doivent être consignés dans un rapport d'essai.

Programmation d'une installation électrique basse-tension résistante à un arc électrique

Les normes générales pour les installations basse tension s'appliquent en principe à la programmation d'une installation basse tension résistante à un arc électrique. La fonction de sécurité contre les arcs électriques n'est pas obligatoire et constitue donc une exigence supplémentaire qui doit être définie dans le cahier des charges des performances fonctionnelles d'un TGBT. Les exigences requises d'un système basse tension résistant aux défauts d'arc doivent être décrites par référence au rapport technique CEI TR 61641 dans le texte de l'appel d'offres. Les mêmes spécifications pour la tension nominale, la fréquence nominale et le courant de court-circuit nominal I_{cw} ou I_{cc} s'appliquent à la conception de la sécurité contre les défauts d'arc. La durée de la résistance aux défauts d'arc doit être précisée à titre d'information supplémentaire. La durée habituelle est de 300 ms, comme le propose le rapport technique pour la durée du test. En outre, il faut aussi définir qui peut être présent dans la zone du TGBT. La catégorie de défaut d'arc doit également être déterminée en fonction de la nécessité d'une protection individuelle ou d'une protection du système. Si une catégorie "B" ou "C" est requise, la zone dans laquelle l'arc doit être confiné doit également être définie. Il est logique de définir cette zone comme une armoire d'un TGBT car ce sera plus facile à remplacer.

Exemple de définition d'un cahier des charges

Le TGBT doit être conçu pour être à l'épreuve des arcs électriques conformément à la norme CEI 61641 et doit répondre aux caractéristiques suivantes

- Tension nominale : 400 V AC
- Fréquence nominale : 50Hz
- Courant de court-circuit nominal $I_{cw} = I_p \text{ arc} = 50\text{kA}$
- Durée d'arc autorisée : 300 ms
- Catégorie de défaut d'arc : "B" - le défaut d'arc doit être limité à une armoire électrique

Lors de la conception du système, il convient de prévoir qu'une armoire complète puisse être remplacée dans une rangée d'armoires électriques. La pression doit pouvoir s'évacuer par les toits des armoires de la rangée d'armoires électriques. Des bouchons de décompression (référence 9674.790) existent à ce sujet pour s'adapter aux armoires électriques juxtaposables Rittal.

Résumé

Un défaut d'arc dans un TGBT peut avoir un impact majeur sur l'installation électrique elle-même, ainsi que sur ses environs et les personnes à proximité. La conception d'un TGBT est déterminante pour pouvoir limiter les effets en cas de défaut d'arc. Elle doit être testée en tenant compte de l'armoire électrique, des jeux de barres et des composants électriques (au moins en ce qui concerne leur volume).

Si un TGBT est correctement entretenu et nettoyé, la probabilité d'un défaut d'arc est faible. Toutefois, s'il est fréquemment visité ou s'il est situé dans une zone à laquelle des non-experts ont accès, la meilleure protection personnelle possible doit être mise en œuvre, ce qui peut être réalisé à peu de frais sans système d'extinction d'arc actif. Toutefois, si une défaillance du TGBT peut entraîner des coûts d'arrêt élevés pour l'usine de production ou le centre informatique concerné, il convient également d'envisager une protection supplémentaire du système et, si nécessaire, de l'exiger dans le cahier des charges du TGBT.