



Protection contre les surtensions

Fonctionnement et domaines d'application | À partir d'une certaine intensité, les surtensions peuvent endommager les installations électriques. Une protection complète contre les surtensions peut empêcher ces dommages, mais seulement si elle est réalisée correctement. Elle est divisée en trois domaines : la protection grossière, la protection intermédiaire et la protection fine.

REMIGIUS SAUTER

Les surtensions sont des tensions supérieures à la tension normale. Le réseau électrique suisse est un réseau à tension alternative qui présente une tension de 230 V par rapport à la terre et de 400 V entre les phases. Cette tension est également appelée tension nominale. Tout appareil conventionnel branché sur une prise de courant fonctionne à cette tension. Cette dernière n'est toutefois pas toujours constante : elle n'est donc pas toujours exactement de 230 V. Près d'un

poste de transformation, la tension peut être de 233 V, voire de 236 V, ou de 227 V si l'on s'en éloigne beaucoup. La tension est autorisée à s'écarter de jusqu'à 10 % de la tension nominale, mais cela n'arrive que rarement. Les différences mentionnées ci-dessus ne sont pas des surtensions. Les surtensions ou les pics de surtension peuvent atteindre plusieurs centaines de volts, parfois même plus de 1000 V. Ces pics peuvent endommager les équipements, surtout les appareils électroniques.

D'où proviennent les surtensions ?

Les surtensions peuvent être d'origines diverses. Le plus souvent, elles sont dues à des manœuvres de commutation et à des influences extérieures telles que la foudre. Lors de modifications de la charge dans le réseau par la mise en marche ou l'arrêt d'équipements, des surtensions apparaissent en fonction de la charge qui vient d'être connectée ou déconnectée. Comme nous sommes aujourd'hui fortement interconnectés et

que le réseau électrique est relié à l'échelle européenne, il est même possible de détecter, à l'aide d'appareils de mesure, des courts-circuits ayant lieu aux points les plus éloignés des lignes à haute tension. Il est aussi possible de constater soi-même, chez soi, que les variations de charge génèrent des fluctuations de tension. Il suffit d'allumer la lumière dans une pièce équipée d'un tube fluorescent et de brancher un appareil de forte puissance (un grille-pain ou un sèche-cheveux) sur une prise de courant. Si l'on regarde le luminaire et que l'on met en marche le sèche-cheveux à la puissance maximale, on peut voir la lumière vaciller brièvement.

Comme nos réseaux électriques sont couplés à grande échelle, la mise en marche ou l'arrêt d'une centrale électrique peut entraîner une surtension, tout comme le démarrage ou l'arrêt de gros consommateurs, par exemple des moteurs. Souvent, les causes sont aussi des coupures non désirées ou le déclenchement de disjoncteurs.

Comment se protéger ?

Avec un concept de protection contre les surtensions détaillé et mis en œuvre de manière cohérente, les surtensions peuvent être contrôlées de telle sorte qu'elles ne posent pas de problème pour les installations. Les influences extérieures potentielles ainsi que les dangers à l'intérieur du bâtiment doivent être identifiés et analysés afin de pouvoir en déduire des mesures appropriées. Un concept de protection contre les surtensions contient notamment des informations sur les mises à la terre. Il indique où les points de mise à la terre doivent être placés et comment les différents parafoudres doivent être disposés. Le mieux est d'établir un concept de protection contre les surtensions avant même la construction d'un bâtiment, afin que tout ce qui est nécessaire puisse être planifié de A à Z et construit de manière optimale.

Quels sont les différents types de dispositifs de protection ?

La protection contre les surtensions est divisée en trois domaines. On distingue la protection grossière, la protection intermédiaire et la protection fine.

La protection grossière est utilisée au niveau de la ligne d'amenée dans le bâtiment ou pour les conducteurs introduits de l'extérieur dans les bâtiments équi-

pés d'installations de protection contre la foudre. La protection grossière se compose d'un éclateur qui dévie la plus grande partie d'une surtension. Si la protection grossière est utilisée en amont d'un compteur, il faut veiller à ce qu'il s'agisse d'une version sans courant de fuite, sinon le compteur sera influencé. La protection grossière réduit la tension à un niveau d'environ 6 kV.

La protection intermédiaire se compose d'un varistor. Celui-ci est utilisé dans les distributions secondaires et réduit la surtension résiduelle à un niveau de 2,5 à 1,5 kV. La protection intermédiaire protège également les installations contre les surtensions produites en interne par les manœuvres de commutation effectuées en fonctionnement normal. De nombreux équipements ne seront pas endommagés par une brève surtension de 1,5 kV. Mais elle n'est pas sans danger pour autant.

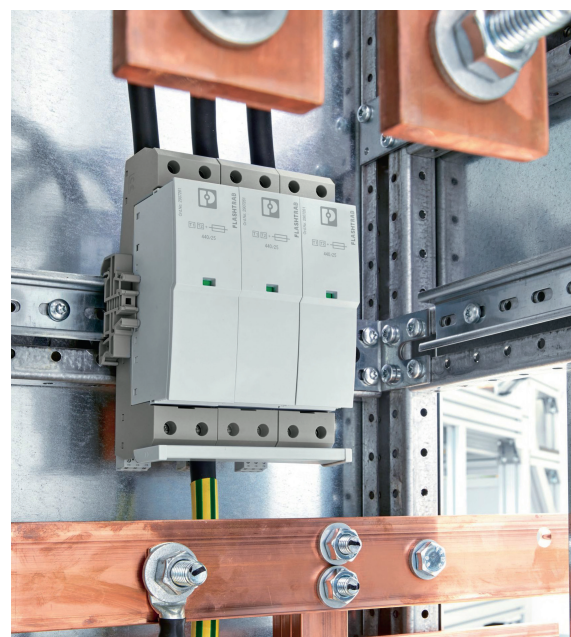
Pour les appareils sensibles, il y a encore la protection fine. Celle-ci comprend une diode de suppression de tensions transitoires qui réduit la surtension restante à un niveau de tension normal. Outre les dispositifs individuels de protection contre les surtensions, il existe également des parafoudres combinés de type 1+2 qui peuvent être installés de manière moins encombrante.

Comment fonctionnent ces parafoudres ?

Les trois types de parafoudres fonctionnent fondamentalement de la même manière. Ils ont une tension nominale et une tension de seuil. Ces dispositifs sont en principe à haute impédance. Leur résistance peut atteindre plusieurs centaines de MΩ. Lorsqu'une tension supérieure à la tension de seuil est appliquée, la résistance devient à basse impédance et un courant important circule. Celui-ci est conduit dans le sol via le système de mise à la terre, ce qui permet de protéger les équipements. Il est important que le parafoudre pénètre dans le sol sur une distance aussi courte que possible. Si un parafoudre est long et parallèle à d'autres lignes, des tensions peuvent être induites dans celles-ci, ce qui pourrait annuler la protection.

Où faut-il utiliser une protection contre les surtensions ?

En principe, une protection contre les surtensions est utile partout où une exploitation doit être maintenue, où



Protection contre les surtensions de type 1 (parafoudre).

une panne de courant a des conséquences critiques et, en général, partout où des appareils électriques intégrés doivent être protégés. L'article 3 « Exigences fondamentales concernant la sécurité » de l'ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT) stipule ce qui suit :

Les installations électriques doivent être établies, modifiées, entretenues et contrôlées selon les règles techniques reconnues. Elles ne doivent mettre en danger ni les personnes, ni les choses, ni les animaux lorsque leur exploitation et leur utilisation sont correctes mais aussi, autant que possible, dans les cas prévisibles d'exploitation ou d'utilisation incorrectes ou de dérangement.

Comme les manœuvres de commutation peuvent provoquer des surtensions non seulement lors de maintenances, mais aussi lors d'une utilisation correcte des appareils et des machines, selon leur puissance, une protection contre les surtensions est utile partout. En cas de doute, il est recommandé de demander conseil à un spécialiste ou à une entreprise spécialisée.



Auteur

Remigius Sauter a été inspecteur chez Electrosuisse jusqu'en 2022 et est actuellement responsable technique chez Kirby. → Kirby Group Engineering, 6004 Lucerne → rsauter@kirbygroup.com