NOTE D´APPLICATION

Fluke : la sécurité intégrée

À mesure que les systèmes de distribution électriques et les charges deviennent plus complexes, les risques de surtensions transitoires augmentent. Les moteurs, les condensateurs et les outils de conversion de puissance, tels que les variateurs de vitesse, peuvent s'avérer être de gros générateurs de pics de tension. La foudre au niveau des lignes électriques extérieures peut également être à l'origine de transitoires à haute tension extrêmement dangereuses. Lorsque vous prenez des mesures sur des installations électriques, ces transitoires sont « invisibles » et constituent des risques quasiment inévitables. Elles surviennent généralement sur des circuits à basse tension et peuvent atteindre des valeurs maximales avoisinant plusieurs milliers de volts. Afin de vous protéger contre les transitoires, la sécurité doit être intégrée dans les instruments de test.

Sécurité Électrique

Qui élabore les normes de sécurité ?

La Commission électrotechnique internationale (IEC) établit des normes internationales relatives à la sécurité des appareils électriques destinés aux mesures, au contrôle et aux laboratoires. La norme IEC61010-1 sert de base pour les normes nationales suivantes :

- États-Unis : US ANSI/ ISA-S82.01-94
- Canada : CAN C22.2 N° 1010.1-92
- Europe : EN61010-1 (2001)

Catégories de surtension

La norme EN61010-1 spécifie les catégories de surtension d'après la distance qui sépare l'équipement de l'alimentation (voir la Figure 1 et le Tableau 1) et l'atténuation naturelle de l'énergie des transitoires qui s'effectue dans un système de distribution électrique. Les catégories supérieures étant plus proches de la source d'énergie, elles requièrent davantage de protection.

Dans chaque catégorie d'installation, il existe des classifications des tensions. C'est la combinaison d'une catégorie d'installation et d'une classification de tension qui détermine le transitoire maximal supportable par l'équipement.

Les procédures de test de la norme CEI 61010 reposent sur trois critères principaux : la tension constante, la tension de transitoire et l'impédance de la source. Ces trois critères combinés donnent la résistance réelle d'un multimètre.

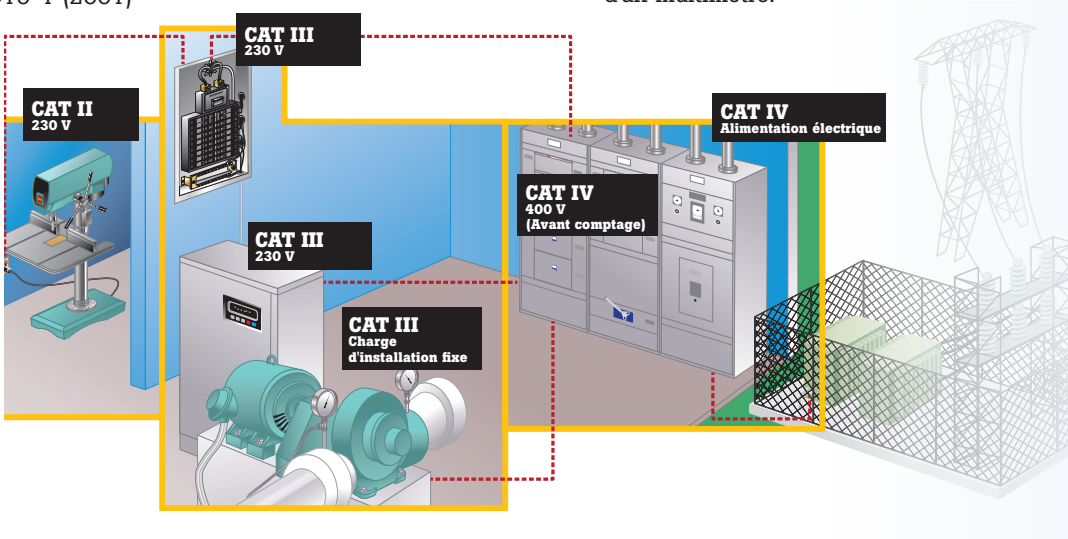

Figure 1. Comprendre les catégories : emplacement

Catégorie de mesure	En bref	Exemples
CAT IV	Courant triphasé sur le raccordement des lignes électriques, lignes extérieures. Courant de court-circuit présumé supérieur à 50 kA.	• Se rapporte à l'« origine de l'installation », à savoir le lieu de raccordement des lignes électriques • Compteurs d'électricité, principaux équipements de protection contre les surtensions • Lignes extérieures et entrées de service des installations électriques, ligne de raccordement d'un pylône à un bâtiment, câblage reliant un compteur et un tableau de distribution • Ligne aérienne connectée à un bâtiment, ligne souterraine connectée à une pompe à eau
CAT III	Distribution triphasée, y compris l´éclairage commercial monophasé. Courant de court-circuit présumé entre 10 kA et 50 k.	• Appareils dans des installations fixes, tels que les disjoncteurs et les moteurs polyphasés • Bus et circuits d'alimentation dans les usines industrielles • Circuits d'alimentation ou circuits de dérivation courts, équipements pour tableaux de distribution • Systèmes d'éclairage de grands bâtiments • Prises avec raccordement court à l'origine des installations électriques
CAT II	Charges monophasées et triphasées connectées à des prises. Courant de court-circuit présumé inférieur à 10 kA.	• Appareils électriques, instruments portables et autres appareils ménagers de charge semblable • Prises et circuits de dérivation longs

Tableau 1. Catégories de mesure La norme CEI 61010 s'applique aux équipements de test basse tension (< 1 000 V).

Au sein de chaque catégorie, une tension de travail plus élevée (tension constante) est associée à une transitoire supérieure, comme on aurait pu s'y attendre. Par exemple, un multimètre CAT III 600 V sera testé au moyen de transitoires de 6 000 V, alors qu'un multimètre CAT III 1 000 V sera testé avec des transitoires de 8 000 V.

Jusque là, pas de problème. Par contre, il est moins évident de comprendre la différence qui existe entre une transitoire de 6 000 V pour la CAT III 600 V et une transitoire de 6 000 V pour la CAT II 1 000 V. Elles ne sont pas identiques. C'est ici qu'intervient l'impédance source. La loi d'Ohm (Ampères = Volts/Ohms) nous apprend qu'une source de test 2 Ω de CAT III présente un courant six fois supérieur à celui d'une source de test 12 Ω de CAT II. Ainsi, le multimètre CAT III 600 V offre une protection contre les transitoires nettement supérieure à celle du multimètre CAT II 1 000 V, même si son « niveau de tension » est inférieur à première vue. Voir le tableau 2.

Tests des laboratoires indépendants : la clé de la conformité aux normes de sécurité

Comment savoir si votre multimètre est réellement certifié pour la CAT III ou la CAT II ? Ce n'est malheureusement pas toujours évident. Un fabricant peut certifier lui-même son multimètre pour la CAT II ou la CAT III sans qu'aucun laboratoire indépendant ne l'ait testé. La Commission électrotechnique internationale (CEI) élabore et propose des normes, mais elle n'est pas chargée de les faire appliquer. Recherchez sur votre instrument le symbole et la certification d'un laboratoire de test indépendant tel qu'UL, CSA, VDE, TÜV ou de tout autre organisme d'homologation agréé.

Ces symboles ne figureront sur l'appareil que si ce dernier réussit les tests de conformité de l'organisme d'homologation en fonction des normes nationales et internationales. La norme UL 3111, par exemple, est basée sur la norme EN61010-1. Dans un monde imparfait, il s'agit de la garantie la plus fiable dont vous disposez pour vous assurer que la conformité aux normes de sécurité du multimètre choisi a réellement été testée.

La sécurité est la responsabilité de chacun et la vôtre avant tout.

Aucun outil ne peut garantir votre sécurité lorsque vous travaillez sur des installations électriques. Seule la combinaison d'outils appropriés et de méthodes de travail sûres peut vous assurer une protection maximale. Voici quelques conseils pour vous aider dans votre travail :

✓ **Veillez à toujours respecter les réglementations (locales) en vigueur.**

✓ **Dans la mesure du possible, travaillez sur des circuits déchargés.**

Utiliser les procédures d'arrêt et de verrouillage correctes. Si ces procédures ne sont pas appliquées, présumer que le circuit est sous tension.

✓ **Sur des circuits sous tension, utilisez des équipements de protection adéquats :**

- Utilisez des instruments isolés.
- Portez des lunettes de sécurité et un écran facial.
- Portez des gants isolants, retirez montre et bijoux.
- Utilisez une protection auditive.
- Utilisez un tapis d'isolation.
- Portez des vêtements ignifugés (et non des vêtements de travail ordinaires).

Il s'agit d'une liste non exhaustive. Davantage d'équipements protecteurs pourraient être requis en fonction du niveau de danger électrique et des règlementations locales.

Sélectionnez l'outil de test approprié :

- ☑ Choisissez un outil de test certifié pour la catégorie et la tension maximale d'utilisation de votre application (le plus souvent, CAT III 600 V ou 1 000 V et CAT IV 600 V).
- ☑ Recherchez le marquage de la catégorie et de la tension à proximité des connecteurs d'entrée, ainsi que le symbole de double isolation situé à l'arrière de l'instrument.
- ☑ Vérifiez que votre outil de test a été testé et certifié par deux ou plusieurs laboratoires de test indépendants, tels que UL aux États-Unis et VDE ou TüV en Europe, en recherchant les symboles de ces organismes à l'arrière de l'instrument.
- ☑ Assurez-vous que votre instrument de test est composé d'un matériau durable, de haute qualité et non conducteur.
- ☑ Consultez le manuel pour vous assurer que les circuits de résistance, de continuité et de capacitance présentent le même niveau de protection que le circuit de test de tension pour limiter les risques en cas d'utilisation incorrecte de l'instrument de mesure en mode résistance, continuité ou capacitance.
- ☑ Assurez-vous que l'instrument de test dispose d'une protection interne contre les dommages pouvant survenir suite à l'utilisation de la fonction Ampères pour mesurer la tension.
- ☑ Assurez-vous que l'ampérage et la tension des fusibles de votre instrument de test sont conformes aux spécifications. La tension des fusibles doit être équivalente ou supérieure à la tension nominale de l'instrument de test.
- ☑ Veillez à utiliser des cordons de mesure :
  - équipés de connecteurs blindés ;
  - munis de protège-doigts et d'une surface antidérapante ;
  - de catégorie équivalente ou supérieure à celle de l'instrument de mesure ;
  - à double isolation (recherchez le symbole) ;
  - dont la partie métallique exposée de la sonde est réduite au minimum.

Inspectez et testez votre instrument :

- ☑ Assurez-vous que le boîtier n'est pas endommagé, que les cordons de mesure ne sont pas usés et que l'écran est en bon état.
- ☑ Assurez-vous que la batterie est suffisamment chargée pour garantir des mesures fiables. La plupart des instruments de mesure intègrent un indicateur de faible niveau de charge à l'écran.

- ☑ Vérifiez la résistance des cordons de mesure (un cordon de qualité doit présenter une résistance de 0,1 à 0,3 Ohm).
- ☑ Servez-vous de la fonction de test de l'instrument pour vous assurer que les fusibles sont en place et fonctionnent correctement (reportez-vous au manuel pour de plus amples informations).

Recourez à des méthodes de travail sûres lorsque vous effectuez des mesures sur des circuits sous tension :

- ✓ Branchez d'abord la pince de mise à la terre, puis connectez le cordon sous tension. Ensuite, débranchez d'abord le cordon sous tension, puis le cordon de mise à la terre.
- ✓ Utilisez la méthode de mesure en trois étapes pour déterminer si un circuit est sous tension ou hors tension. Commencez par tester un circuit sous tension. Si vous opérez dans un environnement ne disposant pas d'un circuit fiable, envisagez d'utiliser une source de tension portable, telle qu'un appareil de test, pour cette étape. Ensuite, testez le circuit concerné. Enfin, mesurez de nouveau le circuit sous tension. Cette méthode permet de vérifier le fonctionnement correct de l'instrument de test avant et après la prise de mesure.
- ✓ Dans la mesure du possible, suspendez ou posez l'instrument de test. Évitez de le tenir en main pour limiter toute exposition aux effets des transitoires.
- ✓ N'oubliez pas ce truc d'électricien : gardez toujours une main en poche. Cela limite le risque de créer un circuit fermé passant par la poitrine et par le cœur.

Catégorie de mesure	Tension de fonctionnement (DC ou AC RMS vers la terre)	Pic de tension transitoire d'impulsion (20 répétitions)	Source de test (Ω = /A)
CAT II	300 V	2 500 V	Source 12 Ω
CAT II	600 V	4 000 V	Source 12 Ω
CAT II	1 000 V	6 000 V	Source 12 Ω
CAT III	300 V	4 000 V	Source 2 Ω
CAT III	600 V	6 000 V	Source 2 Ω
CAT III	1 000 V	8 000 V	Source 2 Ω
CAT IV	300 V	6 000 V	Source 2 Ω
CAT IV	600 V	8 000 V	Source 2 Ω
CAT IV	1 000 V	12 000 V	Source 2 Ω

Tableau 2. Valeurs de test des transitoires pour les catégories de surtension (Valeurs 50 V/150 V non incluses).

Soyez à la pointe du progrès avec **Fluke**.

Fluke France S.A.S.
Parc des Nations
383 rue de la belle étoile
95 700 Roissy en France - FRANCE
Téléphone: 01 708 00000
Télécopie: 01 708 00001
E-mail: info@fr.fluke.nl
Web: www.fluke.fr

Fluke Belgium N.V.
Kortrijksesteenweg 1095
B9051 Gent
Belgium
Tel: +32 2402 2100
Fax: +32 2402 2101
E-mail: info@fluke.be
Web: www.fluke.be

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Tel: 044 580 75 00
Fax: 044 580 75 01
E-mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2016 Fluke Corporation. Tous droits réservés.
Informations modifiables sans préavis.
5/2016 6007162a-fr

La modification de ce document est interdite sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.