



Messen = Wissen  
Mesurer = savoir

## WISSEN

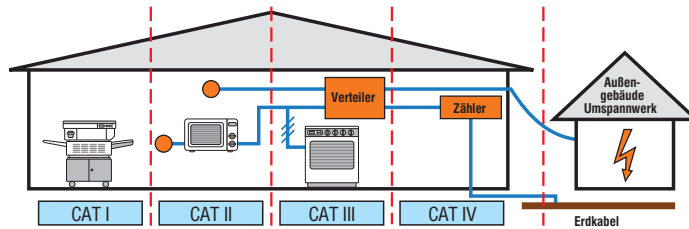
### Internationale Sicherheitsnorm mit Überspannungskategorie

Bei der Arbeit an elektrischen Anlagen oder Geräten, die mit dem Stromversorgungssystem verbunden sind, geht es um den Schutz gegen eine Kombination aus einer maximalen konstanten Spannung und transienten Überspannungen, die immer häufiger auftreten, z.B. durch Schalthandlungen. Je näher an der Einspeisung die Messung stattfindet, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass plötzlich hohe transiente Spannungen an den Eingängen des Messgerätes auftreten.

### Die Messkategorien

#### CAT I bis CAT IV

- CAT I** Gültig für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind (z.B. besonders geschützte Geräte)
- CAT II** Gültig für Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (z.B. Haushaltsgeräte)
- CAT III** Gültig für Messungen in der Gebäudeinstallation (z. B. Verteiler, Verkabelung, Steckdosen, Schalter)
- CAT IV** Gültig für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. Zähler Hauptschlussschluss, primäre Überstromschutzgeräte)



### Gefährliche Oberwellen

Woran kann es liegen, wenn Transformatoren bei durchschnittlichen Belastungen plötzlich überhitzen und Leistungsschalter ohne ersichtlichen Grund auslösen? Probleme mit Oberwellen könnten der Grund sein.

### Harmonics Index (HIX)

«Harmonics» (Oberwellen) sind meistens unerwünschte Wechselspannungen oder -ströme, deren Frequenzen ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz aufweisen. Jedes nicht sinusförmige Signal beinhaltet solche Harmonische. Verursacht werden sie vor allem bei Halbleiter Zündwiderständen, bei Spulen, bei Motorsteuerungen, bei getakteten Netzgeräten oder bei irgendwelchen nichtlinearen Lasten. Durch die Verzerrung des Sinussignales können wiederum andere Lasten in einem System negativ beeinflusst werden. In der Vergangenheit musste die Präsenz von Harmonischen mit teuren Geräten ermittelt werden (Fourier - Analyse). Der Harmonics Index HIX offeriert nun eine Alternative zur Feststellung von Oberwellen mit einem preisgünstigen Handmultimeter. Der HIX erzeugt einen Wert zwischen 0% und 100% und gibt die Abweichung eines nichtsinusförmigen von einem sinusförmigen Signal an. Reine Sinussignale ergeben 0% und je stärker das Sinussignal verzerrt ist, desto höher wird der Wert des HIX. Es ist zu beachten, dass beim Messen des Neutralleiterstromes in einem Dreiphasennetz dieser praktisch sinusförmig sein kann, wenn der Anteil der Harmonischen vor allem aus der 3. Oberwelle besteht. Der Nachweis kann mit einer Frequenzmessung des Neutralleiterstromes erbracht werden, wobei hier 150 Hz statt 50 Hz angezeigt werden.

### Warum Echtheffektivmessungen?

Immer mehr PCs, Motorantriebe mit regelbarer Drehzahl und andere Vorrichtungen ziehen Strom in kurzen Impulsen statt mit einer kontinuierlichen Signalförmigkeit. Verbraucher wie diese können dazu führen, dass die Messwerte der meisten (auf den Mittelwert reagierenden) Messgeräte nicht richtig sind. Lineare Lasten – die nur aus Widerständen, Spulen und Kondensatoren bestehen – ziehen den Strom immer sinusförmig und stellen somit kein Problem dar. Die Messung von verzerrten Strömen, die von modernen, energiesparenden Verbrauchern gezogen werden, ist jedoch eine andere Sache. Wenn Sie den Wert dieser verzerrten Signalförmigkeiten mit einem Mittelwerterfassenden Gerät messen, können Ihre Messergebnisse um bis zu 50% zu niedrig ausfallen.

### AC - TRMS (echteffektiv)

Die AC TRMS - Messmöglichkeit ergibt den totalen, effektiven RMS-Wert, unabhängig von der Wellenform. Dadurch können ohne weiteres Rechteck-, Säge-zahn-, Dreieck- und Puls-Signale, sowie Transienten und andere verzerrte Wellenformen genau gemessen werden. Falls auch ein DC-Anteil im Signal vorhanden ist, kann der «Heizwert», welcher eine Gleichspannung erzeugen würde, wie folgt errechnet werden:

$$DC^2 + (AC_{rms})^2$$

## SAVOIR

### Catégorie de surtension désormais incluse dans la norme internationale de sécurité électrique

Lorsqu'on travaille sur des installations ou équipements électriques reliés au secteur, il faut non seulement être protégé contre la tension nominale maximale des circuits, mais aussi contre les surtensions transitoires de plus en plus fréquentes. Plus une mesure est effectuée près de l'arrivée du secteur, plus la probabilité de brusques surtensions transitoires sur les entrées de l'instrument de mesure augmente.

### Les catégories de surtension

#### CAT I à CAT IV

- CAT I** Valable pour des mesurages sur des circuits électriques qui ne sont pas directement connectés au réseau électrique (p. ex. des appareils particulièrement protégés)
- CAT II** Valable pour des mesurages sur des circuits électriques qui sont directement connectés au réseau électrique basse tension (p. ex. des appareils ménagers)
- CAT III** Valable pour des mesurages dans l'installation des bâtiments (p. ex. distributeurs, câblage, prises électriques, interrupteurs)
- CAT IV** Valable pour des mesurages à la source de l'installation à basse tension (p. ex. compteurs, branchement (principal), disjoncteurs primaires)

### Harmoniques de puissance dangereuses

Sur quoi voulez-vous concentrer votre attention quand un transformateur de courant commence à surchauffer et que les disjoncteurs se déclenchent sans raison évidente? Pourquoi ne pas évaluer les harmoniques de puissance.

### Harmonics Index (HIX)

Les «Harmonics» (ondes harmoniques) sont généralement des tensions ou des courants alternatifs indésirables, des fréquences qui sont un multiple de la fréquence fondamentale. Chaque signal qui n'est pas de forme sinusoïdale contient de telles harmoniques. Elles sont surtout provoquées par des résistances d'amorçage de semi-conducteurs, par des bobines, des commandes de moteurs, des alimentations de réseau cadencées ou par des charges non linéaires quelconques. D'autres charges d'un système peuvent être influencées négativement par la déformation du signal sinusoïdal. Autrefois, la présence d'harmoniques devait être vérifiée à l'aide d'appareils coûteux (analyse de Fourier). L'Harmonics Index HIX offre maintenant une alternative pour déterminer des ondes harmoniques avec un multimètre d'un prix avantageux. Le HIX génère une valeur entre 0% et 100% et donne la variation d'un signal non sinusoïdal par rapport à un signal sinusoïdal. Les signaux sinusoïdaux purs donnent 0% et plus le signal sinusoïdal est déformé, plus haute est la valeur de HIX. Quelques valeurs typiques sont données à la page 13 du mode d'emploi en anglais. Il faut observer que lors de la mesure du courant du conducteur neutre d'un réseau triphasé, il peut être pratiquement de forme sinusoïdale, si la partie des harmoniques comprend surtout la troisième harmonique. La preuve peut être faite avec une mesure de fréquence du courant du conducteur neutre, 150 Hz est affiché, au lieu de 50 Hz.

### Pourquoi des mesures efficaces réelles?

Plus en plus d'équipements comme les PC et les commandes de moteur à vitesse variable n'appellent pas le courant de façon continue mais sous forme de courtes impulsions. Or ce type d'équipement peut, avec les multimètres les plus courants, donner des lectures imprécises, voire complètement erronées. Les charges linéaires, uniquement constituées de résistances, bobines et condensateurs, ne posent pas ce type de problèmes. Mais il en va tout autrement pour la mesure des signaux distordus générés par les équipements bureautiques. Dans ce cas, un multimètre à réponse moyenne peut afficher des lectures 50 % plus faibles que la valeur réelle du signal.

### AC - TRMS (efficace réelle)

La possibilité de mesure AC TRMS donne la valeur RMS efficace totale indépendante de la forme d'onde. Avec cette méthode les signaux rectangulaires, en dents de scie, triangulaires et à impulsions, ainsi que les phénomènes transitoires et autres ondes déformées peuvent, sans autre, être mesurés. En cas de la présence d'un part de tension continue la «valeur calorifique», que produirait une tension continue peut être calculée avec la formule.

$$DC^2 + (AC_{rms})^2$$