



06/2014

Questions fréquentes : Peut-on mesurer le courant de fuite avec des transformateurs de courant flexibles comme « l'enroulement de Rogowski » selon la communication de l'ESTI ?

Selon la communication ESTI 5/2007 on peut dans certaines conditions faire des mesures du courant de fuite à la place des mesures d'isolement. Aujourd'hui il y a toujours plus d'appareils de mesure sur le marché qui, en 2004 quand la mesure du courant de fuite a été autorisée, n'existaient pas encore. Qu'en est-il avec les transformateurs d'intensité flexibles ou les capteurs à effet Hall en 2014 ?

Quelle mesure peut-on appliquer ?
Mesure du courant de fuite:

Transfo flexible: enroulement Rogowski



**Communication de l'ESTI de 2007 concernant la mesure du courant de fuite à la place des mesures d'isolement dans certaines conditions.
Que trouvons-nous dans la communication ?
Situation initiale :**

L'article 10 de l'ordonnance du DETEC sur les installations électriques à basse tension (O-DETEC, RS 734.272.3) définit le contenu technique du rapport de sécurité. Il y est défini qu'outre les données prévues par l'art. 37, al. 1, OIBT, les valeurs des mesures d'isolement ou de la tension de tenue doivent être indiquées.

Il est possible de renoncer aux mesures d'isolement pour

- les contrôles périodiques des installations électriques dont la période de contrôle est de 20 ans.
- les installations électriques dont les résistances d'isolement sont en permanence surveillées par des dispositifs appropriés (p. ex. disjoncteurs différentiels 30 mA).



Présentation du problème

Les valeurs d'isolement doivent être mesurées dans les installations dont la période de contrôle est inférieure à 20 ans, c'est-à-dire avant tout dans les bâtiments d'industrie et d'artisanat, bâtiments de bureaux, écoles, hôtels, etc. Dans ces types de bâtiments il faut si possible éviter les déclenchements parce qu'ils sont vulnérables et parce que les serveurs et autres installations de communication doivent marcher 24 h sur 24. De plus, dans les canaux d'allège des bâtiments de bureaux, l'affection aux groupes n'est pas toujours évidente, ce qui signifie qu'il faut beaucoup de temps pour un déclenchement des groupes à cause des PC connectés et auquel souvent s'oppose l'utilisateur. Et en conséquence, la mesure de l'isolement n'est bien souvent pas réalisée.

Solution possible

Depuis quelque temps des pinces pour courant de fuite sont disponibles sur le marché. Grâce à elles, on peut mesurer des courants même dans la gamme des milliampères les plus bas. La pince fonctionne comme un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel DDR, c'est-à-dire que lors de la mesure le conducteur polaire et le conducteur neutre sont mesurés en même temps. Quand il n'y a aucun défaut d'isolement, la somme des courants doit être égale à zéro. S'il y a un défaut, la somme des courants monte en fonction du courant s'écoulant sur la terre. Ce défaut est alors détecté.

Cette méthode permet de déterminer en relativement peu de temps une grande partie du défaut et en même temps d'éviter un déclenchement, ce qui est un grand avantage.

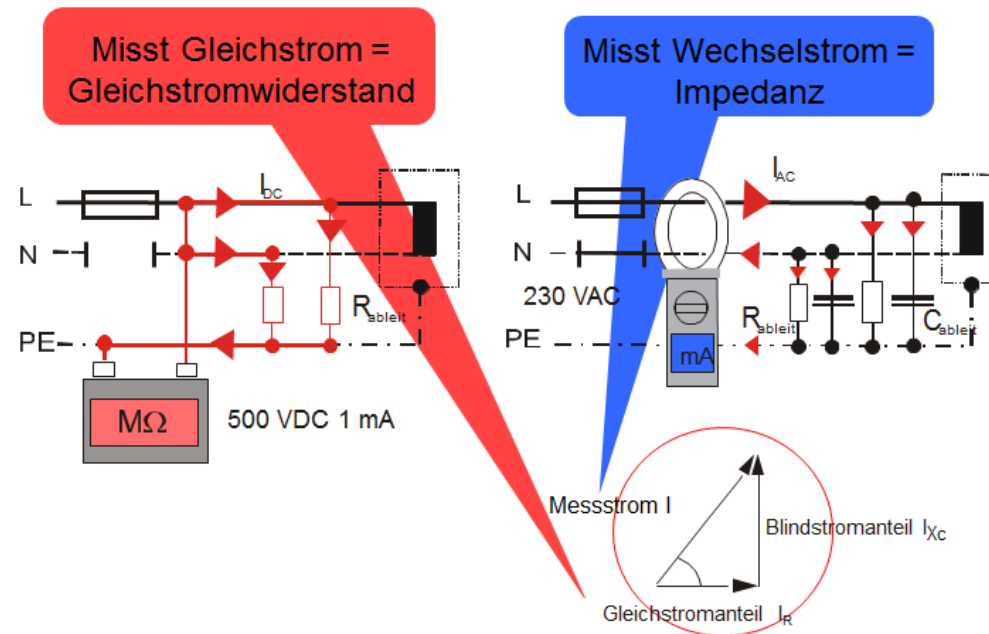
Conditions pour l'exécution des mesures du courant de fuite

Lors des contrôles périodiques ou quand les valeurs de mesure d'isolement sont disponibles, il est possible de faire une mesure du courant de fuite au lieu de la mesure d'isolement pour les groupes de consommateurs qui ne peuvent pas être déclenchés sans autres si les critères suivants sont respectés :

- l'installation doit être mesurée seulement quand il y a un courant de charge.
- la précision de mesure de la pince ampèremétrique doit être d'au moins 0,1 mA.
- si le courant de fuite est inférieur à 30 mA, la valeur doit être consignée.
- si un courant de fuite se situe entre 30 mA et 300 mA, il faut en plus consigner une justification.
- si le courant de fuite se situe au-delà de 300 mA, il faut effectuer une mesure d'isolement.
- pour les vérifications finales internes faites par l'installateur, une mesure d'isolement est exigée.



Différence mesure du courant de fuite / mesure d'isolement



Mesure courant continu = résistance en continu

Mesure courant alternatif = impédance

Messstrom = courant de mesure

Blindstromanteil = part de courant réactif

Gleichstromanteil = part de courant continu

Avec un transformateur d'intensité de courant flexible

Fonctions et propriétés :

Le transformateur de courant flexible fonctionne selon le principe de l'enroulement de Rogowski. Le conducteur par lequel passe le courant à mesurer constitue l'enroulement primaire, tandis que l'enroulement secondaire est constitué par une boucle flexible qui peut être ouverte et posée autour du conducteur. La boucle de mesure est reliée par un câble blindé à un boîtier dans lequel se trouvent l'électronique d'évaluation et la pile. Dans la boucle une tension est produite qui est proportionnelle au taux du courant :



$u = \frac{\mu_0 S n}{2\pi r} \times \frac{di}{dt}$ <p>S = surface de l'enroulement n = nombre de spires r = radius du tore</p>	
<p>Les transformateurs de courant flexible <i>FLEX</i> et <i>Mini-FLEX</i> sont disponibles en différentes longueurs et permettent des mesures de courant alternatif de 0,5 A à 10 kA pour les fréquences habituelles dans l'industrie.</p>	
<p>Mesures de courants continus Pour la mesure «sans contact» de courants continus on utilise l'effet dit effet Hall. Un courant passant dans un conducteur produit comme chacun sait un champ magnétique. Quand on fait passer un champ magnétique perpendiculairement à un capteur à effet Hall, il se produit sur ses côtés une tension Hall proportionnelle au champ magnétique.</p>	
<p>Principe de la mesure capteur à effet Hall</p>	<p>Ce graphique montre le principe de construction d'une pince de mesure avec un capteur à effet Hall. Selon le type de construction de la pince de mesure, on peut utiliser un ou deux capteurs à effet Hall.</p> <p>Hall-Sonde = capteur à effet Hall Wicklung = enroulement Zangenöffnung = ouverture de la pince Leiter = conducteur</p>



Avantages et désavantages des transformateurs d'intensité flexibles :

Avantages :

- valeur efficace TRMS
- haute sécurité selon EN 61010 Cat. IV
- largeurs de bande 3 kHz/20 kHz/1 MHz
- résolution 1 mA – 10 kA
- précision env. 1%
- grande ouverture flexible
- longueurs à choix
- recherche de défaut, courants vagabonds



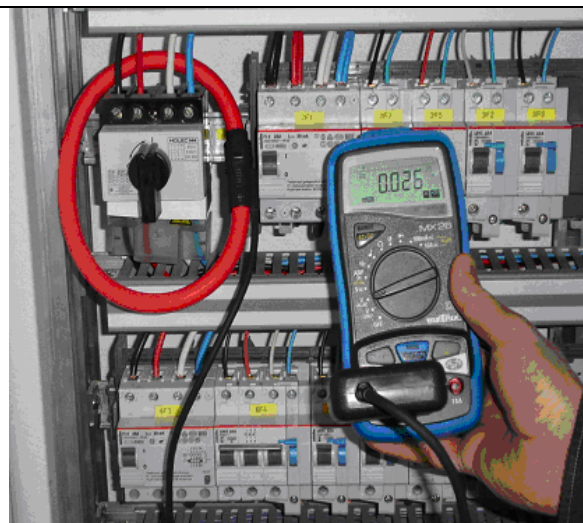
Désavantages :

- seulement courant CA TRMS
- pas possible pour courants CC
- ne convient pas pour la photovoltaïque
- pas de résolution dans le domaine courant de fuite de 0,1 mA
- ne convient pas pour le courant de fuite



Résumé :

Réponse de l'ESTI



Les enroulements Rogowski ne conviennent pas comme pince de courant de fuite

Domaines :

- 100 mV/A
- 10 mV/A

Un affichage sur le multimètre selon l'illustration correspond avec le réglage 100 mV/A à un courant de fuite de 260 mA.

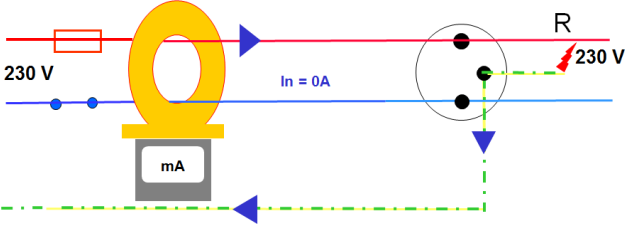
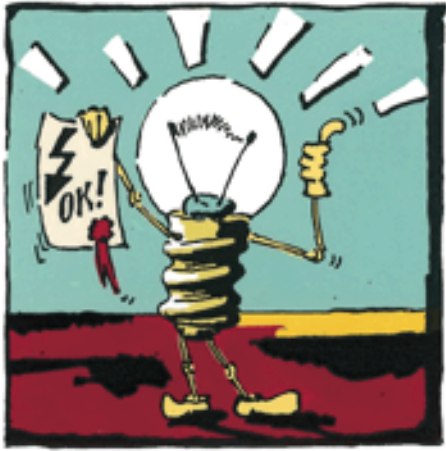
Pour la résolution exigée de 0,1 mA cela correspond à l'affichage : 0,00001 V !

Est-ce encore mesurable ?

Non !!!

La meilleure résolution est aujourd'hui de 1 mA !

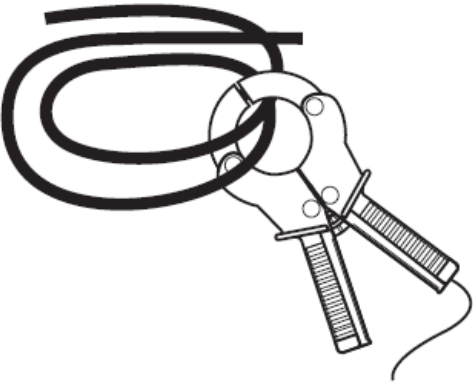



	<p>Cela ne suffit cependant pas pour la recherche de défaut et pour effectuer une mesure du courant de fuite selon la norme !</p>
<p>Quelles sont les conditions techniques pour la mesure du courant de fuite ?</p> <ul style="list-style-type: none">– système de protection TN-S, TT ou IT (N et PE séparés) pour TN-C non concluant ?– précision de la pince de courant de fuite : résolution de 0,1 mA– les consommateurs sont connectés, c.à.d. un courant de charge (contrôle : env. 100 mA) passe dans le conducteur N– la résistance d'isolement est suffisante si chaque circuit électrique pour les appareils non connectés montre une résistance d'isolement non inférieure à la valeur indiquée dans le tableau 6.1.3.3.2.1. (B+E). Les mêmes valeurs doivent être atteintes lors du contrôle de la résistance d'isolement entre les conducteurs de protection non mis à la terre et la terre. <p>L'exploitant de réseau peut exiger sur demande le protocole de mesure et de contrôle. Art. 38 OIBT</p>	<p>On ne trouve des courants de fuite lorsqu'il n'y a pas de charge que s'il y a un défaut à la terre L-PE:</p>  <p>On ne trouve un défaut à la terre N-PE qu'avec un plus grand courant d'exploitation à la fin de la ligne.</p> 

Tirer les leçons de l'expérience :

Mesure du courant de fuite : A quoi faut-il faire attention ? EN 61010



	<p>Petits courants < 100 mA</p> <p>Quand le courant à mesurer est trop faible pour les pinces de mesure ou si on désire une précision plus élevée, on peut faire passer plusieurs fois le conducteur à travers la pince (voir ill.). Dans ce cas, il faut diviser la valeur relevée par le nombre de spires.</p>										
<p>Les capteurs à effet Hall mesurent les courant CA et CC</p> <ul style="list-style-type: none"> • > 100 mA ; 200 mA etc. • moyenne de CA et CC • valeurs TRMS jusqu'à leurs valeurs limites selon fiche technique • pas de mesures de courant de fuite 	<table border="1" data-bbox="748 752 1442 904"> <tr> <td rowspan="3">Strom</td> <td>AC RMS</td> <td>0,20 A...400,0 A eff. (600 A Spitze)</td> <td>1,5% Anz. + 2 D</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>0,20 A...400,0 A</td> <td>1,5% Anz. + 2 D</td> </tr> <tr> <td>AC+DC RMS</td> <td>0,20 A...400,0 A (600 A Spitze)</td> <td>1,5% Anz. + 2 D</td> </tr> </table> <p>Strom = courant AC = CA DC = CC Anz. = affichage</p>	Strom	AC RMS	0,20 A...400,0 A eff. (600 A Spitze)	1,5% Anz. + 2 D	DC	0,20 A...400,0 A	1,5% Anz. + 2 D	AC+DC RMS	0,20 A...400,0 A (600 A Spitze)	1,5% Anz. + 2 D
Strom	AC RMS		0,20 A...400,0 A eff. (600 A Spitze)	1,5% Anz. + 2 D							
	DC		0,20 A...400,0 A	1,5% Anz. + 2 D							
	AC+DC RMS	0,20 A...400,0 A (600 A Spitze)	1,5% Anz. + 2 D								
	<p>Mesure des courants des conducteurs de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> • pas de contrôle du courant de fuite • localisation de panne • recherche de défaut • insensibilité large contre les courants des conducteurs avoisinants • un filtre antiharmonique déclenchable facilite la recherche de défauts dans des systèmes perturbés 										

André Moser, Chef d'inspections Fehraltorf

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tél. +41 44 956 12 12
Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch