



06/2014

Domanda frequente: con i trasformatori di corrente flessibili come la "bobina di Rogowski" si può misurare la corrente di fuga in conformità alla comunicazione dell'ESTI?

Secondo la comunicazione ESTI 5/2007, a determinate condizioni si può misurare la corrente di fuga invece della resistenza d'isolamento. Attualmente sul mercato sono disponibili sempre più strumenti di misurazione, che nel 2004 quando la misurazione della corrente di fuga è stata autorizzata, non esistevano ancora. Come la mettiamo con i trasformatori flessibili o le sonde di Hall nel 2014?

Quale misurazione si può utilizzare?

Misurazione della corrente di fuga:

Trasf. flessibile: bobina di Rogowski



Comunicazione dell'ESTI del 2007 sulla possibilità a determinate condizioni di misurare la corrente di fuga invece della resistenza d'isolamento.

Cosa preconizza la comunicazione?

Situazione iniziale:

L'articolo 10 dell'ordinanza del DATEC sugli impianti elettrici a bassa tensione (O-DATEC, RS 734.272.3) definisce il contenuto tecnico del rapporto di sicurezza. Vi è stipulato che, oltre ai dati da fornire conformemente all'articolo 37 capoverso 1 della OIBT, si devono indicare anche i valori della misurazione dell'isolamento o della tensione di tenuta.

Si può rinunciare a misurare l'isolamento in caso di

- controlli periodici di installazioni elettriche sottoposte a controllo ogni 20 anni.
- di installazioni elettriche, le cui resistenze d'isolamento sono sorvegliate in permanenza mediante dispositivi idonei (p.es. dispositivi di protezione contro le correnti di guasto da 30 mA).



Descrizione del problema

I valori d'isolamento devono essere misurati nelle installazioni con periodo di controllo inferiore ai 20 anni, vale a dire soprattutto negli edifici adibiti all'industria e all'artigianato, negli edifici amministrativi, nelle scuole, nei ristoranti, negli alberghi, ecc. In tali edifici è sempre meno possibile togliere la corrente, poiché server e altri impianti di comunicazione devono funzionare 24 ore su 24 e le interruzioni di corrente comportano anche dei rischi. Inoltre nei canali di sottofinestra degli edifici amministrativi l'attribuzione ai diversi gruppi non è sempre indicata chiaramente. A causa dei PC collegati è possibile disinserire i gruppi solo con un grande dispendio di tempo e spesso urtando contro la resistenza degli utenti. Ne consegue che sovente nella pratica la misurazione dell'isolamento non viene effettuata.

Proposta di soluzione

Da qualche tempo sono disponibili sul mercato delle pinze per la misurazione della corrente di fuga. Con esse si possono misurare persino correnti di pochi milliampere. La pinza funziona come un interruttore protettivo contro la corrente di guasto RCD, ciò significa che il conduttore di fase e il conduttore di neutro vengono misurati simultaneamente. Se non vi è nessun difetto d'isolamento, la somma delle correnti deve essere zero. Se vi è un difetto, la corrente residua aumenta in funzione della corrente di fuga che defluisce verso la terra e il difetto viene rilevato.

Grazie a questo metodo si può rilevare la maggior parte dei difetti con un dispendio di tempo piuttosto ridotto, rinunciando nel contempo al disinserimento e ciò è un grande vantaggio.

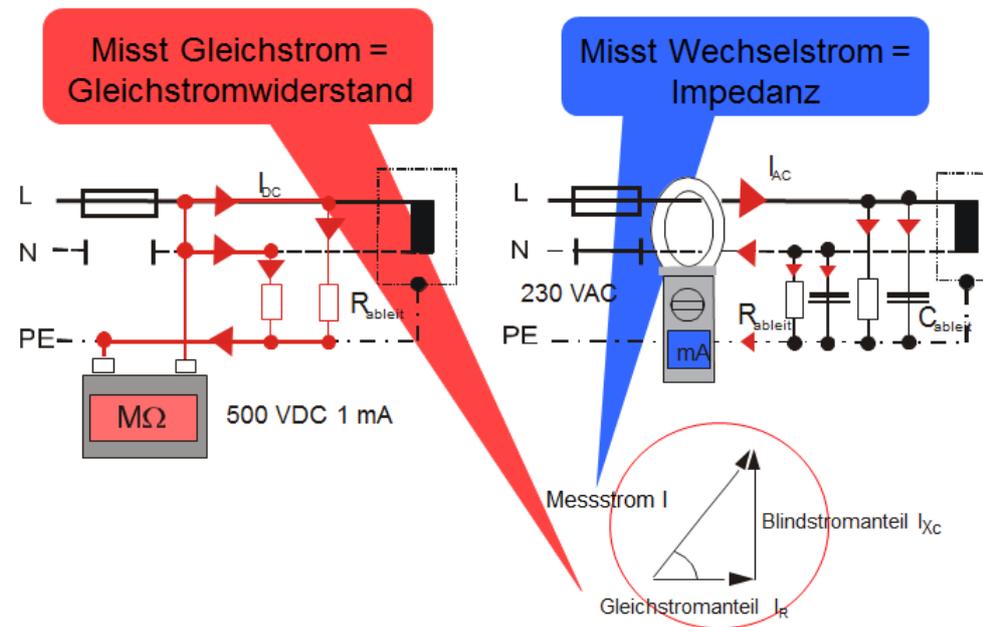
Condizioni per la misurazione della corrente di fuga

In caso di controlli periodici o se sono disponibili i valori della misurazione dell'isolamento, per i gruppi di apparecchi elettrici che non possono essere disinseriti senza causare problemi, invece di effettuare la misurazione dell'isolamento si può misurare la corrente di fuga, a condizione che vengano rispettati i criteri seguenti:

- si può effettuare la misurazione solo se l'impianto è sottoposto a una corrente di carico.
- la precisione di misura della pinza amperometrica deve essere di almeno 0.1 mA.
- se la corrente di fuga è inferiore ai 30 mA, il valore in questione deve essere registrato nel verbale.
- se il valore della corrente di fuga è situato tra i 30 mA e i 300 mA, nel verbale si deve inoltre indicare una spiegazione.

- se il valore della corrente di fuga è superiore ai 300 mA, si deve effettuare una misurazione dell'isolamento.
- nel caso di controlli finali interni effettuati dall'installatore viene richiesta una misurazione dell'isolamento.

Differenza tra misurazione della corrente di fuga e misurazione dell'isolamento



Con un trasformatore di corrente flessibile

Funzioni e caratteristiche:

Il trasformatore di corrente flessibile si basa sul principio della bobina di Rogowski. Il conduttore, attraverso il quale scorre la corrente da misurare, costituisce l'avvolgimento primario, mentre l'avvolgimento secondario è costituito da un anello flessibile separabile, che viene posizionato intorno al conduttore. L'anello di misura è collegato tramite un cavo schermato con un involucro, in cui sono alloggiati l'elettronica d'interpretazione e la batteria. Nell'anello di misurazione della corrente viene generata una tensione proporzionale alla derivata della corrente:

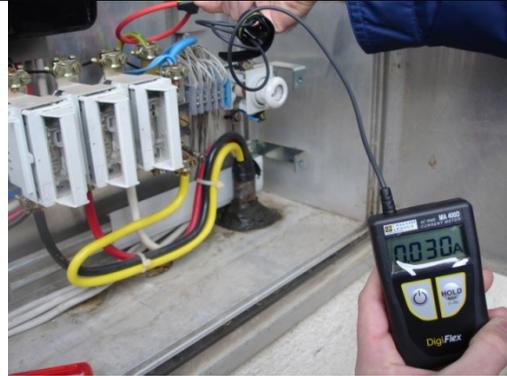
$u = \frac{\mu_0 S n}{2\pi r} \times \frac{di}{dt}$ <p>in cui: S = superficie dell'avvolgimento n = numero di spire r = raggio del toro</p>	
<p>I trasformatori di corrente flessibili <i>FLEX</i> e mini <i>FLEX</i> sono disponibili in diverse lunghezze e consentono di misurare correnti alternate nell'intervallo da 0,5 A a 10 kA alle frequenze usuali nell'industria.</p>	
<p>Misurazione di correnti continue Per la misurazione "senza contatto" di correnti continue si utilizza il cosiddetto effetto di Hall. Come ben si sa, una corrente che scorre in un conduttore genera un campo magnetico. Se questo campo magnetico attraversa perpendicolarmente una cosiddetta sonda di Hall, sulle superfici laterali si crea una tensione di Hall proporzionale al campo magnetico.</p>	
<p>Principio di misura della sonda di Hall</p>	<p>Questo grafico mostra la struttura di principio di una pinza di misura con sonda di Hall. A seconda del tipo di pinza di misura nella fattispecie si possono utilizzare una o due sonde di Hall.</p>



Vantaggi e svantaggi dei trasformatori Flex:

Vantaggi:

- Valori efficaci conformi al TRMS
- Elevata sicurezza secondo la norma EN 61010 cat. IV
- Larghezze di banda 3 kHz/20 kHz/1 MHz
- Risoluzione 1 mA – 10 kA
- Precisione circa 1%
- Grande apertura flessibile
- Lunghezza a scelta
- Ricerca di difetti, correnti vaganti

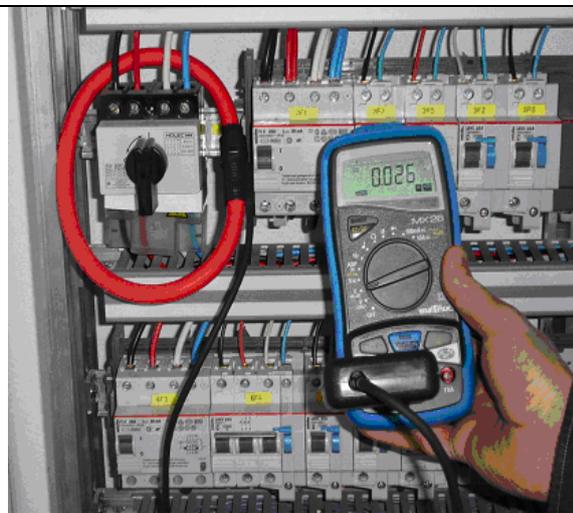


Svantaggi:

- Solo correnti alternate TRMS
- Non possibile per correnti continue
- Inadatto per gli impianti fotovoltaici
- Nessuna risoluzione per correnti di fuga di 0,1 mA
- Inadatto per la corrente di fuga



Riassunto: risposta dell'ESTI



Le bobine di Rogowski non sono adatte per essere impiegate come pinze per la misurazione della corrente di fuga

Ambiti:

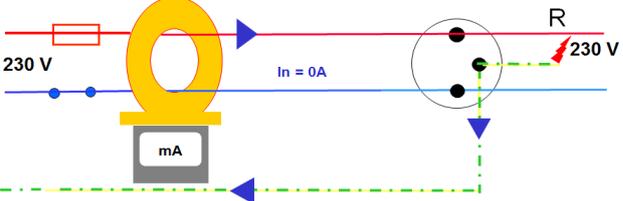
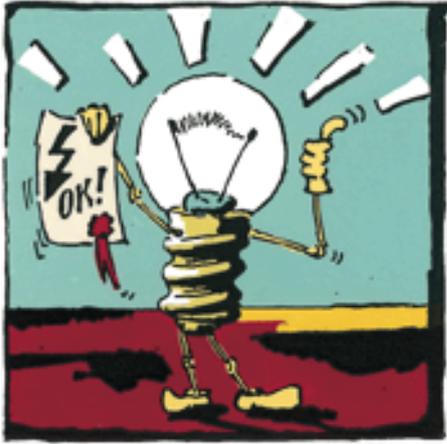
- 100 mV/A
- 10 mV/A

Con un'impostazione di 100 mV/A una indicazione del multimetro conforme all'immagine corrisponde a una corrente di fuga di 260 mA.

Alla risoluzione richiesta di 0,1 mA ciò corrisponde all'indicazione: 0,00001 V!

In questo caso è ancora possibile misurare?

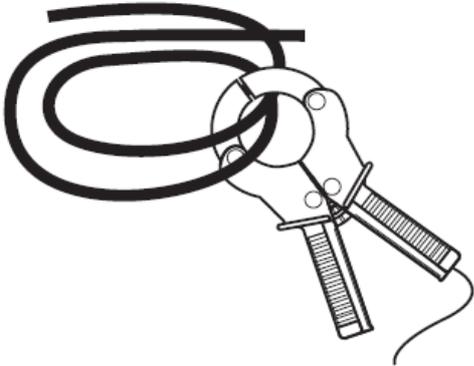


	<p>No!!! Attualmente la migliore risoluzione è di 1 mA! Tuttavia, ciò non è sufficiente per la ricerca di difetti e per eseguire una misurazione della corrente di fuga secondo la norma!</p>
<p>Quali sono le condizioni tecniche per la misurazione della corrente di fuga?</p> <ul style="list-style-type: none">– Il sistema di protezione TN-S, TT o IT (N e PE separati) non è significativo per il TN-C?– Precisione della pinza per la misurazione della corrente di fuga con una risoluzione di 0,1 mA– Gli apparecchi elettrici sono inseriti, cioè, nel conduttore N scorre una corrente di carico (controllare: circa 100 mA)– La resistenza d'isolamento è sufficiente quando ogni circuito elettrico di apparecchi non collegati presenta una resistenza d'isolamento che non sia minore del valore indicato nella tabella 6.1.3.3.2.1. (E+S). Gli stessi valori devono essere ottenuti durante la prova della resistenza d'isolamento tra conduttori di protezione non collegati a terra e la terra. <p>Su richiesta il gestore di rete può richiedere il protocollo di prova e di misura. Art. 38 OIBT</p>	<p>La corrente di fuga senza carico si riscontra solo in caso di dispersione verso terra L-PE:</p>  <p>Una dispersione verso terra N-PE si riscontra solo con una maggiore corrente di esercizio alla fine della linea.</p> 

Imparare dall'esperienza:

Misurazione della corrente di fuga: a che cosa si deve prestare attenzione? EN 61010



	<p>Correnti deboli < 100 mA</p> <p>Se la corrente da misurare è troppo debole per le pinze per la misura o se si desidera una maggiore precisione, si può anche far passare più volte il conduttore attraverso le pinze (vedere figura). In questo caso il valore letto della corrente va semplicemente diviso per il numero di spire.</p>										
<p>Le sonde di Hall misurano correnti AC e DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • > 100 mA; 200 mA ecc. • Valore medio di AC e DC • Valori TRMS fino al loro valore limite secondo la scheda tecnica • Nessuna misurazione della corrente di fuga 	<table border="1"> <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>	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>Misurazione delle correnti del conduttore di protezione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nessun controllo della corrente di fuga • Ricerca di guasti • Ricerca di difetti • In gran larga misura insensibilità alle correnti dei conduttori adiacenti • Un filtro disinseribile di armonica facilita la ricerca di difetti in sistemi disturbati 										

André Moser, Capo ispezioni Fehraltorf

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch