

Fluke: la sicurezza incorporata

Man mano che i sistemi di distribuzione e i carichi diventano più complessi, le possibilità che si verifichino sovratensioni transitorie aumentano. I motori, i condensatori e le apparecchiature per la conversione dell'alimentazione come gli azionamenti a velocità variabile possono essere la causa principale dei picchi di tensione. Anche i fulmini che colpiscono le linee di trasmissione esterne possono dare origine a transitori ad alta energia estremamente pericolosi. Quando si eseguono misure sui sistemi elettrici, i transitori rappresentano un rischio "invisibile" e spesso inevitabile. Essi si verificano regolarmente nei circuiti di alimentazione a bassa tensione e possono raggiungere un valore di picco dell'ordine di svariate migliaia di volt. Per proteggervi dai transitori, la sicurezza deve essere componente essenziale dell'apparecchiatura di test.



Chi sviluppa gli standard di sicurezza?

La IEC, la Commissione elettrotecnica internazionale, sviluppa standard generali e internazionali per la sicurezza delle apparecchiature elettriche impiegate nelle attività di misura, di controllo e di laboratorio. Lo standard IEC61010-1 è alla base dei seguenti standard nazionali:

- ANSI/ISA-S82.01-94 (Stati Uniti)
- CAN C22.2 No.1010.1-92 (Canada)
- EN61010-1:2001 (Europa)

Categorie di sovratensione nelle installazioni

Lo standard IEC61010-1 specifica categorie di sovratensione basate sulla distanza dell'apparecchiatura dalla sorgente di alimentazione (vedere Figura 1 e Tabella 1) e il naturale smorzamento dell'energia transitoria che si verifica in un sistema di distribuzione elettrica. Le categorie più elevate sono più vicine alla sorgente di alimentazione e richiedono una maggiore protezione.

All'interno di ciascuna categoria di installazione vi sono classificazioni di tensione. La combinazione di categoria di installazione e di classificazione di tensione determina la massima capacità di resistenza ai transitori dello strumento.

Le procedure di controllo dello standard IEC 61010 prendono in considerazione tre criteri principali: tensione in regime permanente, tensione transitoria di picco e impedenza del generatore. L'insieme di questi tre criteri consente di ottenere il valore limite delle tensioni di un multimetro affidabile.

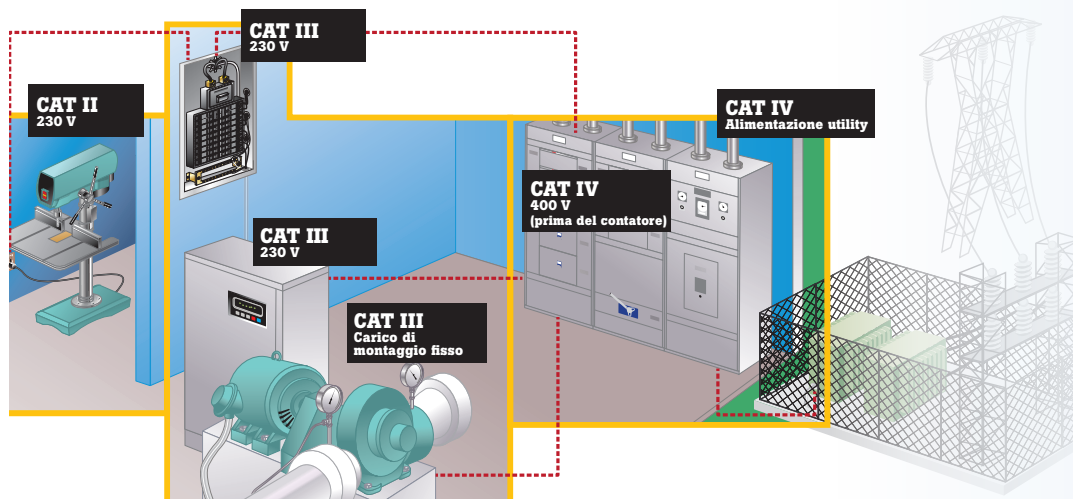


Figura 1. Categorie: posizione

Categoria di misura	In breve	Esempi
CAT IV	Trifase per l'alimentazione di servizi, tutti conduttori esterni. Soglia della corrente di corto circuito, sopra 50 kA.	• Indica l'"origine dell'installazione"; ad esempio, dove viene effettuato il collegamento a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi • Strumenti elettrici di misura e sistemi di protezione primaria da sovracorrente • Esterno e punto di allacciamento: la linea parte dal polo e arriva all'edificio, percorrendo il multimetro e il pannello • Linea aerea fino all'edificio isolato, linea interrata fino alla pompa
CAT III	Distribuzione trifase, inclusa illuminazione commerciale monofase. Soglia della corrente di corto circuito, sopra 10 kA fino a 50 kA.	• Apparecchiature in impianti fissi, quali gruppi di comando e motori polifase • Bus e alimentatore in impianti industriali • Alimentatori e circuiti con derivazioni corte, dispositivi del quadro di distribuzione • Sistemi di illuminazione in grandi edifici • Prese delle apparecchiature con collegamenti corti all'ingresso del servizio
CAT II	Carichi collegati a presa monofase o trifase. Soglia della corrente di corto circuito, fino a 10 kA.	• Apparecchiature, strumenti portatili, altre applicazioni domestiche e carichi simili • Prese e circuiti con lunghe derivazioni

Tabella 1. Categorie di misura Lo standard IEC 61010 si applica ad apparecchiature di test a bassa tensione (<1000 V).

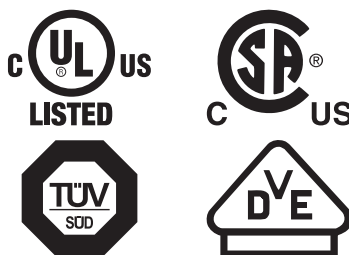
all'interno di una categoria, una "tensione di esercizio" più alta (corrente in regime permanente) è associata a un transitorio più elevato di quello previsto. Ad esempio, un multimetro di CAT III-600 V viene testato con transitori da 6000 V, mentre un multimetro di CAT III-1000 V viene testato con transitori da 8000 V.

Fin qui tutto chiaro. Ciò che non risulta così ovvio è la differenza tra un transitorio a 6000 V per la CAT III-600 V e il transitorio a 6000 V per la CAT II-1000 V. Non sono uguali. Ecco dove si applica l'impedenza del generatore. La legge di Ohm ($Amp = Volt/Ohm$) spiega che il generatore di test 2 Ω di CAT III dispone di corrente sei volte superiore rispetto al generatore di test 12 Ω di CAT II. Il multimetro CAT III-600 V offre chiaramente una protezione dai transitori superiore a quella offerta da un multimetro di CAT II-1000 V, anche se la cosiddetta "tensione nominale" può essere percepita come inferiore. Vedere la Tabella 2.

I test eseguiti da enti indipendenti sono la chiave per la conformità alle norme di sicurezza

Come è possibile stabilire se lo strumento è un autentico CAT III o CAT II? Sfortunatamente, non è sempre facile. Un costruttore ha la possibilità di autocertificare i propri

strumenti come conformi alla CAT II o alla CAT III senza essere sottoposto a verifica da parte di un ente indipendente. La IEC (Commissione elettrotecnica internazionale) sviluppa e propone gli standard, ma non ha il compito di imporre che tali standard vengano osservati. Verificate la presenza del simbolo ed il numero di certificazione di un laboratorio di test indipendente come UL, CSA, VDE, TÜV o di altri enti di certificazione riconosciuti.



Questi simboli possono essere utilizzati solo se il prodotto ha superato con successo i test, secondo lo standard dell'ente basato su standard nazionali ed internazionali. UL 3111, ad esempio, si basa sull'EN61010-1. In un mondo imperfetto, questo è il modo migliore per essere certi che il multimetro che avete scelto sia stato realmente verificato secondo le norme di sicurezza.

La sicurezza è responsabilità di tutti ma è, praticamente, nelle vostre mani!

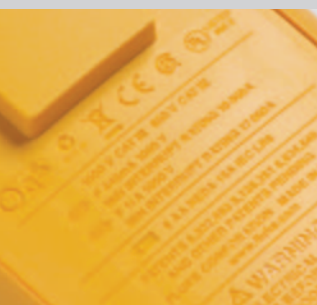
Quando si lavora nel campo elettrico, nessuno strumento da solo può garantire la vostra sicurezza. Solo con la combinazione di strumenti adeguati e l'abitudine a lavorare in sicurezza è possibile ottenere la massima protezione. Ecco alcuni suggerimenti utili per il vostro lavoro:

- ☒ **Assicuratevi di essere sempre conformi alle norme di sicurezza locali.**
- ☒ **Quando possibile, lavorate su circuiti non sotto tensione.**

Utilizzate le apposite procedure di blocco/esclusione. Qualora queste procedure non esistessero o non fossero obbligatorie, è necessario presupporre che il circuito sia sotto tensione.

- ☒ **Utilizzate l'attrezzatura di protezione quando lavorate su circuiti sotto tensione:**

- Utilizzate strumenti isolanti
 - Indossate occhiali di protezione o schermature di protezione per il volto
 - Indossate guanti isolanti e togliete l'orologio o altri gioielli
 - Utilizzate protezioni per l'udito
 - Poggiate i piedi su un tappetino isolante
 - Indossate indumenti ignifughi, non normali indumenti da lavoro
- Questo è un elenco minimo delle procedure consigliate. Potrebbero essere necessarie ulteriori protezioni, in base al livello di rischio elettrico e alle norme regionali.



Sceita dello strumento di misura adeguato:

- ✓ Scegliete uno strumento di misura conforme alla categoria e alla tensione più elevate nell'ambito delle quali verrà probabilmente utilizzato (nella maggior parte dei casi 600 o 1000 volt CAT III e/o 600 volt CAT IV).
- ✓ Individuate la categoria e la tensione contrassegnate accanto ai connettori dell'ingresso di sicurezza dello strumento e il simbolo del "doppio isolamento" stampato sul retro.
- ✓ Controllate che lo strumento di misura sia stato testato e certificato da due o più laboratori di test indipendenti, come ad esempio l'UL negli Stati Uniti o il VDE e il TÜV in Europa, cercando i simboli di queste certificazioni sul retro dello strumento.
- ✓ Assicuratevi che lo strumento di misura sia stato realizzato con materiali di alta qualità, resistenti e non conduttivi.
- ✓ Consultate il manuale per verificare che i circuiti di resistenza, continuità e capacità siano protetti allo stesso livello del circuito di tensione di prova, per ridurre i rischi in caso di uso scorretto dello strumento di misura nelle modalità di resistenza, continuità o capacità (se applicabile).
- ✓ Controllate che lo strumento di misura sia dotato di protezione interna per evitare di danneggiarlo in caso di applicazione inadeguata di tensione a una funzione di misura di intensità di corrente (se applicabile).
- ✓ Assicuratevi che l'intensità di corrente e la tensione dei fusibili dello strumento di misura soddisfino le specifiche. La tensione dei fusibili deve essere uguale o superiore alla tensione nominale dello strumento di misura.
- ✓ Utilizzate sempre puntali dotati di:
 - Connettori schermati
 - Protezioni per le dita e superficie antiscivolo
 - Categorie di sicurezza uguali o superiori a quelle dello strumento di misura
 - Doppio isolamento (cercare il simbolo)
 - Minima parte di metallo esposto sull'estremità appuntita della sonda di test

Ispezionate e provate lo strumento di misura:



- ✓ Controllate che lo strumento non presenti la custodia incrinata, puntali usurati o il display sbiadito.
 - ✓ Assicuratevi che le batterie forniscano energia sufficiente per ottenere letture affidabili. Molti strumenti di misura sono muniti di display con indicatore del livello di carica.
- 
- ✓ Durante lo spostamento dei cavi di test, verificare il valore della resistenza dei puntali muovendoli per assicurarvi che non ci siano rotture interne (i puntali di qualità misurano da 0,1 a 0,3 Ohm).
 - ✓ Utilizzate il test funzionale per assicurarvi che i fusibili siano correttamente posizionati e funzionanti (consultare il manuale per i dettagli).

Ricercate condizioni di lavoro adeguate durante l'esecuzione di misure su circuiti sotto tensione:

- ✓ Innanzitutto, agganciate la molletta di messa a terra, quindi creare il contatto con i cavi sotto tensione. Rimuovete prima il cavo sotto tensione, poi il cavo di messa a terra.
- ✓ Utilizzate il metodo di prova a tre punti, soprattutto quando si deve verificare se il circuito è sotto tensione o meno. Per prima cosa, controllate un circuito sotto tensione. Se lavorate su un circuito non affidabile, valutate l'utilizzo di una seconda fonte di alimentazione, ad esempio un'unità di prova. Quindi, controllate il circuito designato. Infine, verificate nuovamente il circuito sotto tensione. Questa procedura consente di verificare il corretto funzionamento dello strumento prima e dopo la misura.
- ✓ Se possibile, appendere o poggiare lo strumento di misura. Evitate, per quanto possibile, di tenerlo in mano per ridurre al minimo l'esposizione agli effetti dei transitori.
- ✓ Utilizzate il vecchio trucco dell'elettricista, ovvero quello di tenere una mano in tasca. Questo accorgimento riduce la possibilità che si verifichi un circuito chiuso attraverso il torace, passando per il cuore.

Categoria di misura	Tensione di esercizio (valore rms in dc o in ac a massa)	Tensioni transitorie di picco (20 ripetizioni)	Generatore di test ($\Omega = /A$)
CAT II	300 V	2500 V	Impedenza di 12 Ohm
CAT II	600 V	4000 V	Impedenza di 12 Ohm
CAT II	1000 V	6000 V	Impedenza di 12 Ohm
Cat III	300 V	4000 V	Impedenza di 2 Ohm
Cat III	600 V	6000 V	Impedenza di 2 Ohm
Cat III	1000 V	8000 V	Impedenza di 2 Ohm
CAT IV	300 V	6000 V	Impedenza di 2 Ohm
CAT IV	600 V	8000 V	Impedenza di 2 Ohm
CAT IV	1000 V	12000 V	Impedenza di 2 Ohm

Tabella 2. Valori transitori di test per le categorie di sovratensioni nelle installazioni. (Valori 50 V/150 V non inclusi)

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Italia S.r.l.
 Viale Lombardia 218
 20861 Brugherio (MB)
 Tel: (39) 02 3600 2000
 Fax: (39) 02 3600 2001
 E-mail: fluke.it.cs@fluke.com
 Web: www.fluke.it

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

©2016 Fluke Corporation. Tutti i diritti riservati. Dati passibili di modifiche senza preavviso.
 5/2016 6007162a-it

Non sono ammesse modifiche al presente documento senza autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.