

CEI EN 61010-2-033**2014-07**

La seguente Norma è identica a: EN 61010-2-033:2012-06.

*Titolo***Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio****Parte 2-033: Prescrizioni particolari per multimetri portatili ed altri strumenti di misura portatili, per utilizzo domestico e professionale, in grado di misurare la tensione di alimentazione***Title*

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use

Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other hand-held meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage

Sommario

La presente Norma specifica le prescrizioni di sicurezza per strumenti di misura portatili che hanno lo scopo principale di misurare la tensione di un circuito di alimentazione.

Rientrano nel campo di applicazione della Norma vari tipi di apparecchiature, quali MULTIMETRI, MULTIMETRI digitali, VOLTMETRI e PINZE AMPEROMETRICHE.

La Norma deve essere utilizzata congiuntamente alla CEI EN 61010-1:2011-03.

La Norma copre i requisiti essenziali della Direttiva Europea LVD 2006/95/CE.

La presente Norma riporta il testo in inglese e italiano della EN 61010-2-033; rispetto al precedente fascicolo n. 12730E di febbraio 2013, essa contiene la traduzione completa della EN sopra indicata.



<i>Norma italiana</i>	CEI EN 61010-2-033
<i>Classificazione</i>	CEI 66-22
<i>Edizione</i>	

Nazionali	(UTE) CEI EN 61010-1:2011-03;
Europei	(IDT) EN 61010-2-033:2012-06;
Internazionali	(IDT) IEC 61010-2-033:2012-04;
Legislativi	
Legenda	(UTE) - La Norma in oggetto deve essere utilizzata congiuntamente alle Norme indicate dopo il riferimento (UTE) (IDT) - La Norma in oggetto è identica alle Norme indicate dopo il riferimento (IDT)

<i>Pubblicazione</i>	Norma Tecnica
<i>Stato Edizione</i>	In vigore
<i>Data validità</i>	01-03-2013
<i>Ambito validità</i>	Internazionale
<i>Fascicolo</i>	13700
<i>Ed. Prec. Fasc.</i>	Nessuna
<i>Comitato Tecnico</i>	CT 85/66-Strumentazione di misura, di controllo e da laboratorio (ex CT 85, CT 66)

Approvata da	Presidente del CEI	In data	11-01-2013
	CENELEC	In data	09-05-2012

Sottoposta a **Inchiesta pubblica come Documento originale** *Chiusura in data* **16-03-2012**

ICS 19.080; 71.040.10;

Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio

Parte 2-033: Prescrizioni particolari per multimetri portatili ed altri strumenti di misura portatili, per utilizzo domestico e professionale, in grado di misurare la tensione di alimentazione

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use

Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other hand-held meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage

Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire

Partie 2-033: Exigences particulières pour les multimètres portatifs et autres mesureurs, pour usage domestique et professionnel, capables de mesurer la tension réseau

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
Teil 2-033: Besondere Anforderungen an handgehaltene Multimeter und andere handgehaltene Messgeräte für den Haushalt und professionellen Gebrauch, geeignet zur Messung von Netzspannungen

I Comitati Nazionali membri del CENELEC sono tenuti, in accordo col regolamento interno del CEN/CENELEC, ad adottare questa Norma Europea, senza alcuna modifica, come Norma Nazionale. Gli elenchi aggiornati e i relativi riferimenti di tali Norme Nazionali possono essere ottenuti rivolgendosi al Segretariato Centrale del CENELEC o agli uffici di qualsiasi Comitato Nazionale membro. La presente Norma Europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese, tedesco). Una traduzione effettuata da un altro Paese membro, sotto la sua responsabilità, nella sua lingua nazionale e notificata al CENELEC, ha la medesima validità. I membri del CENELEC sono i Comitati Elettrotecnici Nazionali dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Croazia, Danimarca, Estonia, Ex Repubblica Jugoslava di Macedonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Olanda, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.

I diritti di riproduzione di questa Norma Europea sono riservati esclusivamente ai membri nazionali del CENELEC.

CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a National Standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such National Standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member. This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language and notified to the CENELEC Central Secretariat has the same status as the official versions. CENELEC members are the national electrotechnical committees of: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

© CENELEC Copyright reserved to all CENELEC members.



PREFAZIONE

Il testo del documento 66/461/FDIS, futura prima edizione della IEC 61010-2-033, preparato dal TC 66 della IEC, "Safety of measuring, control and laboratory equipment", è stato sottoposto al voto parallelo IEC-CENELEC ed è stato approvato dal CENELEC come EN 61010-2-033:2012.

Sono state fissate le date seguenti:

- data ultima entro la quale la EN deve essere recepita a livello nazionale mediante pubblicazione di una Norma nazionale identica o mediante adozione (dop) 09-02-2013
- data ultima entro la quale le Norme nazionali contrastanti con la EN devono essere ritirate (dow) 09-05-2015

La EN 61010-2-033:2012 deve essere utilizzata congiuntamente alla EN 61010-1:2010, sulla base della quale è stata definita. Le future edizioni o modifiche della EN 61010-1 possono essere tenute in considerazione.

La presente Parte 2-033 integra o modifica i corrispondenti articoli della EN 61010-1, così da trasformare la pubblicazione nella Norma Europea: *Prescrizioni particolari per i MULTIMETRI PORTATILI e altri MISURATORI, per uso domestico e professionale, in grado di misurare la tensione della RETE DI DISTRIBUZIONE.*

Quando un particolare paragrafo della Parte 1 non è richiamato nella presente Parte 2-033, esso si applica, per quanto ragionevolmente possibile. Quando nella presente Parte si usano i termini "aggiunta", "modifica", "sostituzione" o "cancellazione", la relativa prescrizione, specifica di prova o nota della Parte 1, dovrebbe essere adattata di conseguenza.

Nella presente Norma:

- a) sono usati i seguenti tipi di stampa:
 - prescrizioni: carattere tondo;
 - NOTE: carattere tondo più piccolo;
 - *conformità e prove: carattere corsivo;*
 - termini utilizzati nella presente Norma, che sono stati definiti nell'articolo 3: CARATTERE MAIUSCOLETTO;
- b) I paragrafi, le figure, le tabelle e le note che si aggiungono a quelli della Parte 1 sono numerati a partire da 101. Gli Allegati aggiunti sono indicati con AA e BB.

Si richiama l'attenzione sulla possibilità che alcune parti del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CENELEC [e/o il CEN] non devono essere ritenuti responsabili di identificare alcuni o tutti i suddetti brevetti.

La presente Norma prende in considerazione i principali elementi relativi agli aspetti di sicurezza degli apparecchi elettrici progettati per l'impiego con dati limiti di tensione (LVD - 2006/95/EC).

AVVISO DI ADOZIONE

Il testo della Norma Internazionale IEC 61010-2-033:2012 è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea senza alcuna modifica.

Aggiungere le seguenti Note alla Bibliografia della EN 61010-1:

IEC 61010-2-030	NOTA	Armonizzata come EN 61010-2-030.
IEC 61010-2-032	NOTA	Armonizzata come EN 61010-2-032.
IEC 61557 serie	NOTA	Armonizzata nella serie EN 61557.



INDICE

INTRODUZIONE.....	6
1 Campo di applicazione e scopo.....	7
2 Riferimenti normativi.....	8
3 Termini e definizioni	8
4 Prove	9
5 Marcatura e documentazione	10
6 Protezione contro la scossa elettrica.....	12
7 Protezione contro i pericoli meccanici	15
8 Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	15
9 Protezione contro la propagazione della fiamma.....	15
10 Limiti di temperatura dell'apparecchio e resistenza al calore.....	15
11 Protezione contro i pericoli derivanti da fluidi	15
12 Protezione contro le radiazioni, incluse le sorgenti laser, e contro la pressione sonica ed ultrasonica.....	15
13 Protezione contro i gas e le sostanze emessi, l'esplosione e l'implosione	15
14 Componenti e sottoassiemi	15
15 Protezione mediante interblocchi	16
16 Pericoli intrinseci all'applicazione.....	16
17 Valutazione del rischio.....	17
101 Circuiti di misura	17
Allegati.....	21
Allegato K (normativo) Prescrizioni relative all'isolamento non trattate in 6.7	21
Allegato L (informativo) Indice dei termini definiti.....	26
Allegato AA (normativo) Categorie di misura	27
Allegato BB (informativo) pericoli relativi alle misure effettuate in alcuni ambienti.....	30
Bibliografia	32



INTRODUZIONE

La IEC 61010-1 specifica le prescrizioni di sicurezza che sono generalmente applicabili a tutte le apparecchiature che rientrano nel suo campo di applicazione. Per alcuni tipi di apparecchi, le prescrizioni indicate nella IEC 61010-1 sono integrate o modificate da prescrizioni speciali contenute in una o più delle particolari Parti 2 della Norma, le quali devono essere consultate insieme alle prescrizioni della Parte 1.

La presente Parte 2-033 specifica le prescrizioni di sicurezza per i MISURATORI PORTATILI che hanno lo scopo primario di misurare la tensione in un CIRCUITO DI RETE in tensione.

La Parte 2-032 specifica le prescrizioni di sicurezza generalmente applicabili ai sensori di corrente PORTATILI e manovrabili a mano.

La Parte 2-030 specifica le prescrizioni di sicurezza per i circuiti di prova e di misura, collegati a questo fine a dispositivi o a circuiti posti all'esterno dell'apparecchio di misura stesso.

I VOLTMETRI e gli apparecchi simili, che non rientrano nel campo di applicazione della Parte 2-033, si considerano soggetti alle prescrizioni della Parte 2-030 o della Parte 2-032. Ma, nel caso di apparecchi che rientrano nel campo di applicazione sia della Parte 2-032 che della Parte 2-033, le due Norme devono essere consultate congiuntamente.



PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PER APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA, CONTROLLO E PER UTILIZZO IN LABORATORIO –

Parte 2-033: Prescrizioni particolari per i MULTIMETRI PORTATILI e altri MISURATORI, per uso domestico e professionale, in grado di misurare la tensione della RETE DI DISTRIBUZIONE

1 Campo di applicazione e scopo

Si applica il corrispondente articolo della parte 1, ad eccezione di quanto segue.

1.1.1 Apparecchi che rientrano nel campo di applicazione

Sostituzione:

Sostituire il testo con il seguente:

La presente Parte della IEC 61010 specifica le prescrizioni di sicurezza per i MISURATORI.

Rientrano nel campo di applicazione della presente Norma i MISURATORI che hanno come obiettivo principale la misura della tensione su un CIRCUITO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE. Essi hanno diversi nomi, ma tutti permettono di effettuare la misura delle tensioni su un CIRCUITO DI RETE alimentato. Alcuni dei nomi per questo tipo di apparecchiature sono i seguenti:

- MULTIMETRI;
- MULTIMETRI digitali;
- VOLTMETRI;
- MISURATORI a pinza amperometrica (vedi anche la Parte 2-032).

Ai fini della presente Norma, per indicare questi strumenti di misura PORTATILI si utilizza il termine MISURATORE.

NOTA Le parti delle apparecchiature che non rientrano nel campo di applicazione della presente Parte 2-033 sono considerate soggette alle prescrizioni della Parte 1 o di altre Parti 2 della serie IEC 61010 e, di conseguenza, devono anche rispettare le prescrizioni di tali Parti.

1.1.2 Apparecchi che non rientrano nel campo di applicazione

Aggiunta:

Aggiungere la seguente nuova voce all'elenco:

- aa) La IEC 61557 (Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. – Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione – Parti da 1 a 12).

Aggiunta:

Aggiungere i seguenti due capoversi al termine del paragrafo:

Le apparecchiature che non sono in grado di misurare le tensioni di RETE non rientrano nel campo di applicazione della presente Parte 2-033. Per le prescrizioni relative a tali apparecchiature vedi la IEC 61010-2-030.

Queste apparecchiature, compresi gli altri apparecchi PORTATILI, come gli oscilloscopi, i wattmetri, i MULTIMETRI di controllo di processo ed i dispositivi di prova dei sistemi di comunicazione, non rientrano nel campo di applicazione della presente Parte 2-033.



1.2.1 Aspetti inclusi nel campo di applicazione

Aggiunta:

Aggiungere il seguente capoverso al termine del paragrafo:

Le prescrizioni per la protezione contro i PERICOLI derivanti dall'USO NORMALE e da un USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE dei circuiti di misura, sono riportate nell'art. 101.

2 Riferimenti normativi

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

3 Termini e definizioni

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

3.1 Apparecchi e stato degli stessi

Aggiunta:

Aggiungere le seguenti nuove definizioni:

3.1.101

MULTIMETRO

strumento di misura multifunzione, con campo di valori multipli, previsto per misurare la tensione e, a volte, altre grandezze elettriche, come la corrente e la resistenza

[IEC 60050-300:2001, 312-02-24, modificata]

3.1.102

VOLTMETRO

strumento previsto per misurare il valore di una tensione

[IEC 60050-300:2001, 313-01-03]

3.1.103

MISURATORE

strumento di misura della tensione che può essere un VOLTMETRO PORTATILE o un MULTIMETRO PORTATILE

3.1.104

PORTATILE (apparecchio)

previsto per essere tenuto in mano durante l'USO NORMALE

3.5 Termini legati alla sicurezza

Sostituzione:

Sostituire le definizioni di 3.5.4 e di 3.5.5 con le seguenti nuove definizioni:

3.5.4

RETE DI DISTRIBUZIONE

sistema di alimentazione elettrica a bassa tensione al quale il misuratore oggetto della presente Norma è previsto per essere collegato allo scopo di effettuare le misure



3.5.5

CIRCUITO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

circuito previsto per effettuare le misure con il collegamento diretto alla RETE DI DISTRIBUZIONE

Aggiunta:

Aggiungere la seguente nuova definizione:

3.5.101

CATEGORIA DI MISURA

classificazione dei circuiti di prova e di misura in funzione del tipo di CIRCUITI DI COLLEGAMENTO ALLA RETE con i quali è previsto sia effettuato il collegamento

NOTA Le CATEGORIE DI MISURA tengono conto delle CATEGORIE DI SOVRATENSIONE, dei livelli delle correnti di cortocircuito, della posizione all'interno dell'impianto dell'edificio in cui deve essere effettuata la prova o la misura e di alcune forme di limitazione dell'energia o di protezione dai transitori incorporate nell'impianto dell'edificio. Per ulteriori informazioni vedi l'Allegato AA.

4 Prove

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

4.4.2 Applicazione delle condizioni di guasto

4.4.2.1 Generalità

Sostituzione:

Sostituire la prima frase con il seguente testo:

Le condizioni di guasto devono includere quelle specificate da 4.4.2.2 a 4.4.2.14 ed in 4.4.2.101.

Aggiunta:

Aggiungere il seguente nuovo paragrafo:

4.4.2.101 Tensioni di ingresso

Tensione applicata ai MORSETTI dei CIRCUITI DI MISURA che hanno CARATTERISTICHE NOMINALI adatte ai CIRCUITI DI COLLEGAMENTO ALLA RETE:

- sino a 600 V c.a. valore efficace, la tensione applicata ai MORSETTI è la tensione NOMINALE moltiplicata per 1,90, ma non superiore a 920 V c.a. valore efficace;
- oltre i 600 V c.a. valore efficace e sino a 1 000 V c.a. valore efficace, la tensione applicata ai MORSETTI è di 1 100 V c.a. valore efficace;
- oltre i 1 000 V c.a. valore efficace, la tensione applicata ai MORSETTI è la tensione NOMINALE moltiplicata per 1,1;
- per la tensione in c.c., la tensione in c.c. applicata ai MORSETTI è la tensione NOMINALE moltiplicata per 1,1;

Queste tensioni sono applicate con il MISURATORE predisposto sul campo di misura di tensione utile per misurare la tensione di RETE.

NOTA Il fattore moltiplicativo 1,9 è calcolato considerando le misure della tensione tra le fasi, con una condizione di sovratensione del 10 %.



5 Marcatura e documentazione

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

5.1.2 Identificazione

Aggiunta:

Aggiungere la seguente nota dopo quella già presente:

NOTA 101 Alcuni regolamenti nazionali potrebbero richiedere una marcatura che indichi il codice identificativo e l'edizione della Norma utilizzata nella valutazione della conformità.

5.1.5 MORSETTI, connessioni e dispositivi di manovra

5.1.5.1 Generalità

Sostituzione:

Sostituire il primo capoverso con il seguente:

Se necessario per motivi di sicurezza, deve essere riportata un'indicazione relativa all'utilizzo dei MORSETTI, dei connettori, dei dispositivi di comando e degli indicatori. Se lo spazio non fosse sufficiente per tale marcatura, si può utilizzare il segno grafico 14 di Tab. 1.

5.1.5.2 MORSETTI

Sostituzione:

Sostituire l'attuale voce d) con la seguente:

- d) MORSETTI alimentati dall'interno dell'apparecchio o da altri MORSETTI e che potrebbero essere a TENSIONE PERICOLOSA, con valori o campi di tensione, corrente, carica o energia, o con il segno grafico 12 di Tab. 1.

Aggiunta:

Aggiungere il seguente nuovo paragrafo:

5.1.5.101 MORSETTI dei circuiti di misura

I MORSETTI dei circuiti di misura devono essere marcati con il valore della tensione NOMINALE verso terra.

Ciascuna coppia o complesso di MORSETTI del circuito di misura previsti per essere utilizzati insieme deve essere marcata con il valore della tensione NOMINALE o della corrente NOMINALE applicabile alla coppia o al complesso di MORSETTI.

NOTA I MORSETTI del circuito di misura sono normalmente disposti in coppie o in complessi di MORSETTI. Ciascuna coppia o complesso di MORSETTI può avere una tensione NOMINALE o una corrente NOMINALE, o entrambe, per quel complesso, mentre ciascun singolo MORSETTO avrà una propria tensione NOMINALE verso terra. Per alcuni apparecchi, la tensione di misura NOMINALE (tra i MORSETTI) è diversa dalla tensione NOMINALE verso terra.

I MORSETTI del circuito di misura CON CARATTERISTICHE NOMINALI adeguate alle misure della tensione dei CIRCUITI DI RETE, devono essere marcati anche con la dicitura "CAT III" o "CAT IV", per quanto attinente.

I MORSETTI del circuito di misura che non hanno CARATTERISTICHE NOMINALI adatte per il collegamento a tensioni superiori ai livelli indicati in 6.3.1, possono avere marcature alternative.

I MORSETTI del circuito di misura previsti esclusivamente per la connessione a specifici MORSETTI di altri apparecchi non richiedono di essere marcati, a condizione che vi sia la possibilità di identificare tali MORSETTI.



Le marcature dei MORSETTI devono essere visibili quando l'apparecchio è pronto per l'USO NORMALE, con i connettori ed i MORSETTI accoppiati e deve essere chiaro a quali MORSETTI esse si riferiscano.

La conformità si verifica con esame a vista.

5.2 Marcature di avviso

Sostituzione:

Sostituire il testo esistente con il seguente:

Le marcature di avviso specificate in 5.1.5.2 d), 6.1.2 b), 6.6.2, 7.3.2 b) 3), 7.4, 10.1, e in 13.2.2 devono soddisfare le seguenti prescrizioni.

Le marcature di avviso devono essere visibili quando l'apparecchio è pronto per l'USO NORMALE. Se un'avvertenza si riferisce ad una particolare parte dell'apparecchio, la marcatura deve essere posta in vicinanza di questa o direttamente sulla parte in questione.

Le dimensioni delle marcature di avviso devono essere le seguenti.

- a) I segni grafici devono essere alti almeno 2,75 mm. Il testo deve essere alto almeno 1,5 mm e di colore contrastante con lo sfondo.
- b) I segni grafici o il testo pressofuso, stampato o impresso sul materiale devono avere un'altezza minima di 2,0 mm. Se non sono di colore contrastante, devono avere una profondità o un rilievo di almeno 0,5 mm.

Se, per preservare il livello di protezione fornito dall'apparecchio, è necessario per l'AUTORITÀ RESPONSABILE o per l'OPERATORE fare riferimento al manuale di istruzione, l'apparecchio deve essere marcato con il segno grafico 14 di Tab. 1. Non è necessario utilizzare questo segno grafico insieme ad altri simboli se questi sono spiegati nel manuale.

Se le istruzioni per l'uso indicano che un OPERATORE può accedere, tramite un UTENSILE, ad una parte che nell'USO NORMALE può essere a TENSIONE PERICOLOSA, deve esservi una marcatura di avviso che indichi che l'apparecchiatura deve essere isolata o scollegata dalla TENSIONE PERICOLOSA prima di accedervi.

NOTA I regolamenti nazionali possono richiedere che le marcature di sicurezza siano in una lingua accettata nello Stato.

La conformità si verifica con esame a vista.

5.4.1 Generalità

Sostituzione:

Sostituire il primo capoverso con il seguente:

La seguente documentazione, necessaria ai fini della sicurezza per l'OPERATORE o per l'AUTORITÀ RESPONSABILE, deve essere consegnata insieme all'apparecchio e deve essere redatta in una lingua accettata nel Paese in cui il prodotto è previsto sia posto in commercio. La documentazione relativa alla sicurezza, rivolta al personale di servizio addetto alla manutenzione e autorizzato dal costruttore, deve essere disponibile a tale personale nella lingua scelta dal costruttore.



Aggiunta:

Aggiungere le seguenti due nuovi voci all'elenco:

- aa) la documentazione deve indicare che gli assiemi sonde da utilizzare per le misure di RETE, devono avere CARATTERISTICHE NOMINALI adeguate alla CATEGORIA DI MISURA III o IV, come indicato nella IEC 61010-031 e devono avere un valore di tensione NOMINALE almeno pari a quello della tensione del circuito da misurare;
- bb) informazioni relative alla corrispondente CATEGORIA DI MISURA (vedi 5.1.5.101). Se il MISURATORE ha CARATTERISTICHE NOMINALI adatte a più CATEGORIE DI MISURA, per lo stesso circuito di misura, la documentazione deve identificare chiaramente per quali CATEGORIE DI MISURA l'apparecchio può essere utilizzato e per quali non deve essere utilizzato.

6 Protezione contro la scossa elettrica

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

6.5.1 Generalità

Sostituire il testo, la dichiarazione di conformità e la Figura 4 come segue:

Le PARTI ACCESSIBILI non devono poter andare in TENSIONE PERICOLOSA in CONDIZIONI DI PRIMO GUASTO. I mezzi di protezione primaria (vedi 6.4) devono essere integrati da quanto indicato in a) o in b). In alternativa, si deve utilizzare uno dei singoli mezzi di protezione indicati in c) o in d). Vedi Fig. 4 e Allegato D.

- a) ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE (vedi 6.5.3).
- b) Dispositivo di limitazione di corrente o di tensione (vedi 6.5.6).
- c) ISOLAMENTO RINFORZATO (vedi 6.5.3).
- d) IMPEDENZA DI PROTEZIONE (vedi 6.5.4).

La conformità si verifica con esame a vista e come specificato in 6.5.3, 6.5.4, o in 6.5.6, per quanto applicabile.

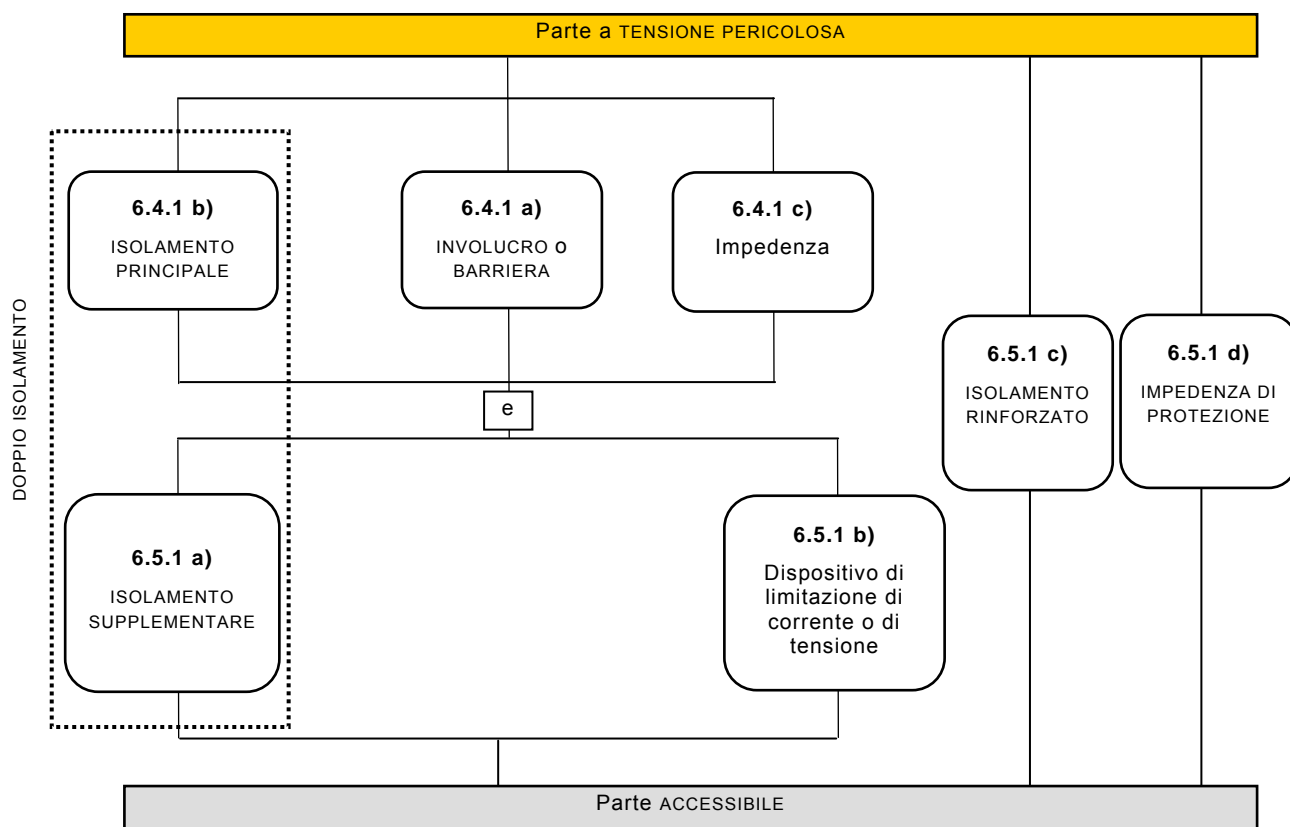


Figura 4 – Combinazioni accettabili di mezzi di protezione contro la scossa elettrica

6.5.2 CONNESSIONE DI PROTEZIONE

Sostituzione:

Sostituire il titolo ed il testo con quanto segue:

6.5.2 Non utilizzato

6.5.5 Disconnessione automatica dell'alimentazione

Sostituzione:

Sostituire il titolo ed il testo come segue:

6.5.5 Non utilizzato

6.6 Collegamenti a circuiti esterni

Aggiunta:

Aggiungere i seguenti due nuovi paragrafi:

6.6.101 MORSETTI dei circuiti di misura

Le parti conduttrici di ciascun MORSETTO del circuito di misura non accoppiato, che potrebbero andare in TENSIONE PERICOLOSA quando è applicata la più alta tensione NOMINALE ad altri MORSETTI del circuito di misura sull'apparecchio, devono essere separate almeno dalla DISTANZA IN ARIA e dalla DISTANZA SUPERFICIALE applicabili di Tab. 101, dal punto più vicino raggiungibile dal dito di prova in contatto con le parti esterne del MORSETTO, nella sua posizione più sfavorevole (vedi Fig. 1 della Parte 1).



Tabella 101 – DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA e DISTANZE DI ISOLAMENTO SUPERFICIALI per i MORSETTI del circuito di misura con parti conduttrici a TENSIONE PERICOLOSA

Tensione presente sulle parti conduttrici del MORSETTO		DISTANZA DI ISOLAMENTO IN ARIA e DISTANZA DI ISOLAMENTO SUPERFICIALE I
V c.a. efficace	V c.c.	mm
300	300	0,8
> 300 ≤ 600	> 300 ≤ 848	1,0
> 600 ≤ 1 000	> 848 ≤ 1 414	2,6

La conformità si verifica con esame a vista e con misure.

6.6.102 MORSETTI dedicati del circuito di misura

I componenti, i sensori e i dispositivi previsti per essere collegati ai MORSETTI dedicati del circuito di misura non devono essere ACCESSIBILI e a TENSIONE PERICOLOSA, sia nella CONDIZIONE NORMALE che in CONDIZIONE DI PRIMO GUASTO, anche quando è applicata la massima tensione NOMINALE a qualsiasi altro MORSETTO del circuito di misura.

NOTA I MORSETTI dedicati comprendono, tra l'altro, i MORSETTI per le funzioni di misura dei semiconduttori, le misure di capacità e le prese per le termocoppie.

La conformità si verifica con esame a vista e con misure. I componenti, i sensori ed i dispositivi previsti per essere collegati a MORSETTI dedicati del circuito di misura sono effettivamente collegati. Sono effettuate le misure indicate in 6.3 per verificare che il livelli di cui in 6.3.1 e 6.3.2 non siano superati, quando ciascuna delle seguenti tensioni è applicata a ciascuno degli altri MORSETTI del circuito di misura, per quanto applicabile:

- a) la massima tensione NOMINALE in c.a. per tutte le frequenze NOMINALI di RETE;
- b) la massima tensione NOMINALE in c.c.;
- c) la massima tensione NOMINALE in c.a. alla massima frequenza NOMINALE di misura.

6.7.1.5 Prescrizioni relative all'isolamento in funzione del tipo di circuito

Aggiunta:

Aggiungere la seguente nuova voce all'elenco:

- aa) in K.101 per i circuiti di misura delle CATEGORIE DI MISURA III e IV.

Sostituzione:

Sostituire l'attuale Nota 2 con la seguente:

NOTA 2 Non utilizzata.

6.9 Prescrizioni costruttive per la protezione contro la scossa elettrica

Aggiunta:

Aggiungere il seguente nuovo paragrafo:

6.9.101 CARATTERISTICHE NOMINALI del MISURATORE

I MORSETTI del circuito di misura in grado di effettuare misure della tensione di RETE, devono avere CARATTERISTICHE NOMINALI adeguate ad una tensione minima di 300 V c.a. valore efficace verso terra e devono almeno essere di CATEGORIA DI MISURA III.



La tensione NOMINALE dei MORSETTI dei circuiti di misura, in grado di effettuare misure della tensione di RETE, deve essere uguale o superiore al valore NOMINALE della tensione verso terra dei MORSETTI.

NOTA Questi MORSETTI possono anche avere CARATTERISTICHE NOMINALI diverse quando utilizzati per funzioni diverse.

La conformità si verifica con esame a vista.

7 Protezione contro i pericoli meccanici

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

8 Resistenza alle sollecitazioni meccaniche

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

9 Protezione contro la propagazione della fiamma

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

10 Limiti di temperatura dell'apparecchio e resistenza al calore

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

11 Protezione contro i PERICOLI derivanti da fluidi

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

12 Protezione contro le radiazioni, incluse le sorgenti laser, e contro la pressione sonica ed ultrasonica

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

13 Protezione contro i gas e le sostanze emessi, l'esplosione e l'implosione

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

14 Componenti e sottoassiemi

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

Aggiunta:

Aggiungere i seguenti nuovi paragrafi:

14.101 Circuiti o componenti utilizzati come dispositivi di limitazione della SOVRATENSIONE TRANSITORIA nei circuiti di misura utilizzati sulla RETE DI ALIMENTAZIONE

Se in un circuito di misura della RETE DI ALIMENTAZIONE, è utilizzato il controllo della SOVRATENSIONE TRANSITORIA, tutti i componenti o i circuiti di limitazione della sovratensione devono essere in grado di limitare adeguatamente le probabili SOVRATENSIONI TRANSITORIE che si verificano nell'USO NORMALE.



La conformità si verifica applicando 5 impulsi positivi e 5 negativi con la tensione di tenuta all'impulso applicabile indicata in Tab. 102, distanziati con un intervallo sino ad 1 min, ottenuti da un generatore ibrido di impulsi (vedi IEC 61180-1). Il generatore produce una forma d'onda della tensione a circuito aperto di $1,2/50 \mu s$, una forma d'onda della corrente di cortocircuito di $8/20 \mu s$, con un'impedenza di uscita (rapporto fra tensione di picco a circuito aperto e corrente di picco di cortocircuito) di 2Ω . Per aumentare l'impedenza, quando necessario, può essere aggiunta una resistenza collegata in serie. L'impulso di prova è applicato in combinazione con la tensione di RETE. La tensione di rete è la massima tensione NOMINALE dei MORSETTI del circuito di misura, ma non è superiore a 400 V c.a. in valore efficace.

La tensione di prova è applicata tra ciascuna coppia di MORSETTI utilizzata per effettuare le misure su una RETE, quando vi siano dispositivi di limitazione della tensione.

NOTA Questa prova può essere estremamente pericolosa. Per la protezione del personale che la effettua è possibile utilizzare schermi anti-esplosione e altri dispositivi di sicurezza.

Non deve verificarsi alcun PERICOLO a seguito dell'intervento del componente di limitazione della sovratensione. Durante la prova, il componente non deve rompersi e deve funzionare nel modo previsto. Se il componente, a seguito di questa prova si riscalda, esso non deve surriscaldare gli altri materiali sino al loro punto di accensione. L'intervento dell'interruttore automatico dell'impianto di RETE è un indice di non superamento della prova. Se i risultati della prova sono discutibili o non conclusivi, questa deve essere ripetuta altre due volte.

Tabella 102 – Tensioni di tenuta all' impulso

Valore efficace della tensione nominale in c.a. fase-neutro o della tensione in c.c. della RETE oggetto di misura V	Tensione di tenuta all'impulso V	
	CATEGORIA DI MISURA III	CATEGORIA DI MISURA IV
300	4 000	6 000
> 300 ≤ 600	6 000	8 000
> 600 ≤ 1 000	8 000	12 000

14.102 Assiemi sonda ed accessori

Gli assiemi sonda e gli accessori che rientrano nel campo di applicazione della IEC 61010-031 devono rispettare le prescrizioni relative.

La conformità si verifica con esame a vista.

15 Protezione mediante interblocchi

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

16 PERICOLI intrinseci all'applicazione

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

Aggiunta:

Aggiungere il seguente nuovo paragrafo:



16.101 Indicazione di fuori scala

Nel caso in cui possa sorgere un pericolo a causa della fiducia che l'OPERATORE pone sul valore (per esempio la tensione) visualizzato dall'apparecchiatura, il visualizzatore deve fornire un'indicazione non ambigua ogni volta che tale valore sia superiore al valore massimo positivo o inferiore a quello minimo negativo del campo per il quale l'apparecchio è predisposto.

NOTA Tra gli esempi di indicazioni ambigue sono compresi i seguenti, a meno che non vi sia una chiara indicazione separata del valore fuori campo:

- a) MISURATORI analogici con fermi esattamente in corrispondenza dei limiti del campo;
- b) MISURATORI digitali che mostrano un valore basso, mentre il valore effettivo è superiore a quello massimo del campo (per esempio un valore di 1 001,5 V visualizzato come 001,5 V).

La conformità si verifica con esame a vista e provocando una condizione di fuori scala.

17 Valutazione del RISCHIO

Si applica il corrispondente articolo della Parte 1.

Aggiunta:

Aggiungere il seguente nuovo articolo:

101 Circuiti di misura

101.1 Generalità

L'apparecchio deve fornire la protezione contro i PERICOLI a seguito di USO NORMALE e di USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE dei circuiti di misura, come specificato nel seguito.

- a) Se è possibile che si presenti un PERICOLO, il circuito di misura della corrente non deve interrompere il circuito da misurare durante la variazione del campo di valori, o durante l'uso di trasformatori di corrente privi di protezione interna (vedi 101.2).
- b) Una grandezza elettrica che rientra nelle specifiche previste per un qualsiasi MORSETTO non deve costituire un PERICOLO, quando è applicata a tale MORSETTO o a qualsiasi altro MORSETTO compatibile, con il campo di valori e le regolazioni delle funzioni impostati in tutti i modi possibili (vedi 101.3).
- c) Tutte le connessioni tra l'apparecchio e gli altri dispositivi o accessori, previsti per essere utilizzati con l'apparecchio, non devono causare PERICOLO, anche se la documentazione o la marcatura vietano tali collegamenti mentre l'apparecchio è utilizzato per effettuare misure (vedi 6.6).
- d) Altri PERICOLI, che potrebbero verificarsi a seguito di un USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE, devono essere individuati dalla valutazione dei RISCHI (vedi art. 16 e art.17).

La conformità si verifica come specificato in 6.6, 101.2, 101.3, nell'art. 16 e nell'art.17, per quanto applicabile.

101.2 Circuiti di misura della corrente

I circuiti di misura della corrente devono essere progettati in modo che, nel caso di variazione del campo di valori, non debba verificarsi alcuna interruzione che potrebbe provocare un PERICOLO.

La conformità si verifica con esame a vista, e, in caso di dubbio, facendo sì che il dispositivo interrompa la massima corrente NOMINALE per 6 000 volte.

I circuiti di misura della corrente, previsti per essere collegati a trasformatori di corrente privi di protezione interna, devono essere adeguatamente protetti per prevenire un PERICOLO a seguito della loro interruzione durante il funzionamento.



La conformità si verifica con esame a vista, mediante prove di sovraccarico con un valore pari a 10 volte la massima corrente NOMINALE, applicato per 1 s e facendo sì che il dispositivo interrompa la massima corrente NOMINALE per 6 000 volte. Durante le prove non deve verificarsi alcuna interruzione che possa provocare un PERICOLO.

101.3 Protezione contro la difformità tra i valori di ingresso ed i campi

101.3.1 Generalità

Nella CONDIZIONE NORMALE e nei casi di USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE, nessun PERICOLO deve verificarsi quando è applicata la tensione o la corrente NOMINALE più alta di un dato MORSETTO del circuito di misura ad un qualsiasi altro MORSETTO compatibile, con qualsiasi combinazione di funzioni o regolazioni del campo di valori.

NOTA 1 Le difformità tra i valori di ingresso ed i campi rappresentano esempi di un USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE, anche se la documentazione o la marcatura vietano tali difformità. Un tipico esempio consiste nel collegamento accidentale di un'alta tensione ad un ingresso previsto per la misura della corrente o della resistenza. I possibili PERICOLI comprendono la scossa elettrica, la bruciatura, l'incendio, la formazione di archi e l'esplosione.

NOTA 2 I MORSETTI che sono chiaramente di tipo diverso e che non possono accettare i MORSETTI della sonda o degli accessori, non richiedono di essere sottoposti a questa prova.

L'apparecchio deve fornire la protezione contro questi PERICOLI. A questo scopo si deve utilizzare una delle seguenti tecniche.

- a) Impiegare un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti certificato per interrompere le correnti di cortocircuito prima dell'insorgere di un PERICOLO. In questo caso si applicano le prescrizioni e si effettua la prova di cui in 101.3.2.
- b) Impiegare un dispositivo di limitazione di corrente non certificato, un'impedenza o una combinazione di entrambi, allo scopo di impedire il verificarsi di un PERICOLO. In questo caso si applicano le prove di cui in 101.3.3.

La conformità si verifica con esame a vista, con la valutazione del progetto dell'apparecchio e come specificato da 101.3.2 a 101.3.3, per quanto applicabile.

Queste prove devono essere effettuate con qualsiasi assieme di sonde fornito dal costruttore e devono essere ripetute con i conduttori di prova indicati in 101.3.4.

101.3.2 Protezione mediante un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti certificato

Un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti è considerato idoneo se è certificato da un laboratorio indipendente come in grado di soddisfare i seguenti requisiti.

- a) Le tensioni NOMINALI in c.a. e in c.c. del dispositivo di protezione dalle sovracorrenti devono essere, rispettivamente, almeno uguali alle massime tensioni NOMINALI in c.a. e in c.c. di qualsiasi MORSETTO del circuito di misura dell'apparecchio.
- b) La caratteristica NOMINALE tempo-corrente (velocità di intervento) del dispositivo di protezione dalle sovracorrenti deve essere tale per cui non si verifichi alcun PERICOLO a seguito di una qualsiasi combinazione di tensioni NOMINALI in ingresso, di MORSETTI, e di scelta della gamma di valori.

NOTA In pratica, gli elementi posti a valle del circuito, come i componenti e le piste sulle schede dei circuiti stampati sono scelti in modo da sopportare l'energia che il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti lascerà circolare.

- c) Le capacità di interruzione delle correnti NOMINALI in c.a. e in c.c. del dispositivo di protezione dalle sovracorrenti devono essere superiori, rispettivamente, alle possibili correnti di cortocircuito in c.a. ed in c.c.



Le possibili correnti di cortocircuito in c.a. ed in c.c. sono calcolate come rapporto tra la massima tensione nominale di qualsiasi morsetto e l'impedenza del circuito di misura protetto dalle sovracorrenti, tenendo conto dell'impedenza dei conduttori di prova specificati in 101.3.4. La possibile corrente di cortocircuito in c.a. non deve superare il valore applicabile di Tab. AA.1.

Inoltre, lo spazio che circonda il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti, all'interno dell'apparecchio e a valle del dispositivo di protezione nel circuito di misura deve essere sufficientemente ampio per impedire la formazione di archi dopo l'apertura del dispositivo di protezione.

La conformità si verifica con esame delle CARATTERISTICHE NOMINALI del dispositivo di protezione dalle sovracorrenti e con la seguente prova.

Se il dispositivo di protezione è un fusibile, esso è sostituito da un fusibile interrotto. Se invece si tratta di un interruttore automatico, questo è regolato nella posizione di aperto. Ai MORSETTI del circuito di misura protetto dalle sovracorrenti è applicata una tensione pari al doppio della più alta tensione NOMINALE di qualsiasi MORSETTO, per la durata di 1 min. La sorgente della tensione di prova deve essere in grado di erogare 500 VA. Durante e dopo la prova, non deve verificarsi alcun danno all'apparecchio.

101.3.3 Protezione mediante dispositivi di limitazione della corrente non certificati o mediante impedenze

I dispositivi utilizzati per la limitazione della corrente devono essere in grado di resistere in sicurezza, dissipare o interrompere l'energia applicata a seguito di una corrente di cortocircuito nel caso di un USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE.

L'impedenza utilizzata per limitare la corrente deve essere uno o più degli elementi riportati nel seguito.

- a) Un appropriato componente singolo costruito, scelto e sottoposto a prova, in modo che la sicurezza e l'affidabilità della protezione contro i possibili PERICOLI siano assicurate. In particolare, il componente deve:
 - 1) avere CARATTERISTICHE NOMINALI adeguate alla massima tensione che può essere presente in caso di USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE;
 - 2) nel caso di un resistore, questo deve avere CARATTERISTICHE NOMINALI in grado di dissipare il doppio della potenza o dell'energia che può risultare a seguito di un USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE;
 - 3) rispettare le prescrizioni applicabili per le DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA e le DISTANZE DI ISOLAMENTO SUPERFICIALI dell'Allegato K per l'ISOLAMENTO RINFORZATO tra i suoi morsetti.
- b) Una combinazione di componenti che deve:
 - 1) sopportare la massima tensione che può essere presente in caso di USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE;
 - 2) essere in grado di dissipare la potenza o l'energia che possono presentarsi a seguito di un USO IMPROPRIO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILE;
 - 3) rispettare le prescrizioni relative alle DISTANZE IN ARIA e alle DISTANZE SUPERFICIALI applicabili dell'Allegato K per l'ISOLAMENTO RINFORZATO tra i morsetti della combinazione di componenti.

NOTA 1 Le DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA e le DISTANZE DI ISOLAMENTO SUPERFICIALI tengono in considerazione la TENSIONE DI LAVORO attraverso ciascun isolamento.

Le possibili correnti di cortocircuito in c.a. ed in c.c. sono calcolate come rapporto tra la più alta tensione NOMINALE di qualsiasi MORSETTO e l'impedenza del circuito di misura a corrente limitata, tenendo conto dell'impedenza dei conduttori di prova specificati in 101.3.4. La possibile corrente di cortocircuito in c.a. non deve superare il valore applicabile di Tab. AA.1.



La conformità si verifica con esame a vista e con la seguente prova, ripetuta tre volte sulla stessa unità dell'apparecchio. Se la prova causa un riscaldamento di un qualsiasi componente, l'apparecchio è lasciato raffreddare prima di ripetere la prova. Se un dispositivo utilizzato per limitare la corrente risulta danneggiato, esso è sostituito prima di ripetere la prova.

Una tensione uguale alla più alta tensione NOMINALE di qualsiasi MORSETTO è applicata tra i MORSETTI del circuito di misura per 1 min. La sorgente della tensione di prova deve essere in grado di erogare una corrente almeno uguale alla possibile corrente di cortocircuito in c.a. o in c.c., per quanto applicabile. Se la funzione o i controlli dei campi dei valori influenzano le caratteristiche elettriche del circuito di ingresso, la prova è ripetuta con la funzione o i controlli di campo in tutte le possibili combinazioni di posizioni. Durante e dopo la prova, non deve verificarsi alcun PERICOLO, né deve esservi alcun segno evidente di incendio, di formazione di archi, di esplosione o di danni ai dispositivi di limitazione dell'impedenza o a qualsiasi componente previsto per fornire protezione contro la scossa elettrica, il calore, la formazione di archi o l'incendio, compreso l'INVOLUCRO e le piste delle schede di circuito stampato. Eventuali danni al dispositivo utilizzato per limitare la corrente devono essere ignorati se le altre parti dell'apparecchio non ne sono influenzate durante la prova.

Durante la prova è misurata la tensione di uscita del generatore. Se questa diminuisce di oltre il 20 % per più di 10 ms, la prova è considerata non significativa ed è ripetuta con un generatore di impedenza più bassa.

NOTA 2 Questa prova può essere estremamente pericolosa. Per la protezione del personale che la effettua è possibile utilizzare schermi protettivi anti-esplosione o altri dispositivi di sicurezza.

101.3.4 Conduttori di prova per le prove dei par. 101.3.2 e 101.3.3

Le prove dei par. 101.3.2 e 101.3.3 devono essere effettuate con tutti i conduttori di prova che sono forniti con l'apparecchio e devono essere ripetute con conduttori di prova che soddisfano le seguenti specifiche:

- a) lunghezza = 1 m;
- b) sezione del conduttore = 1,5 mm², fascio di più fili (trefolo) di rame;
NOTA 1 Un conduttore con sezione di 16 AWG (American Wire Gauge) è considerato accettabile.
- c) connettore dell'apparecchio compatibile con il MORSETTO del circuito di misura;
- d) connessione al generatore di tensione di prova tramite un filo nudo fissato con idonei MORSETTI a vite oppure con connettori a bussola (connettori a filo ritorto) o con mezzi equivalenti che forniscano un collegamento a bassa impedenza;
- e) assemblati nel modo più diretto possibile.

NOTA 2 I conduttori di prova realizzati secondo queste specifiche avranno una resistenza in c.c. di circa 15 mΩ ciascuno, o di 30 mΩ per coppia. Ai fini del calcolo della possibile corrente di guasto di 101.3.2 e di 101.3.3, per questi conduttori di prova può essere utilizzato un valore di 30 mΩ.

Se il costruttore fornisce conduttori di prova collegati in modo permanente all'apparecchio, tali conduttori a corredo dell'apparecchio devono essere utilizzati senza modificarli.

101.4 Integrità funzionale

Dopo aver applicato la tensione indicata in 4.4.2.101 al MISURATORE, questo deve continuare ad essere in grado di indicare la presenza di TENSIONI PERICOLOSE sino al valore massimo della tensione NOMINALE.

NOTA Non è richiesto che il MISURATORE mantenga la sua normale precisione. È ammesso uno scostamento massimo pari al 10 %.

La conformità si verifica con esame a vista durante l'applicazione della massima tensione NOMINALE di ciascun campo di misura in grado di effettuare misure della tensione di RETE.



Allegati

Si applicano tutti gli Allegati della Parte 1, ad eccezione di quanto segue:

Allegato K (normativo)

Prescrizioni relative all'isolamento non trattate in 6.7

K.3 Isolamento nei circuiti non indicati in 6.7, art. K.1 o art. K.2

Sostituzione:

Sostituire l'attuale titolo con il seguente:

K.3 Isolamento per i circuiti non indicati in 6.7, K.1, K.2 o K.101

K.3.1 Generalità

Cancellazione.

Cancellare la nota.

Aggiunta:

Aggiungere un nuovo paragrafo:

K.101 Prescrizioni per l'isolamento dei circuiti di misura delle CATEGORIE DI MISURA III e IV

K.101.1 Generalità

I circuiti di misura sono sottoposti alle TENSIONI DI LAVORO ed alle sollecitazioni transitorie generate dal circuito a cui sono collegati durante la misura o la prova. Quando il circuito di misura è utilizzato per misurare la RETE DI DISTRIBUZIONE, le sollecitazioni transitorie possono essere stimate sulla base della posizione all'interno dell'impianto in cui è effettuata la misura. Quando il circuito è utilizzato per misurare qualsiasi altro segnale elettrico, le sollecitazioni transitorie devono essere tenute in considerazione dall'OPERATORE per garantire che esse non superino le prestazioni dello strumento di misura.

Quando il circuito di misura è utilizzato per collegare la RETE DI DISTRIBUZIONE, vi è il RISCHIO di un'esplosione a seguito di scarica ad arco. Le CATEGORIE DI MISURA definiscono la quantità di energia disponibile che può contribuire alla formazione dell'arco. Per le condizioni in cui può verificarsi una scarica ad arco, nella documentazione per l'utilizzatore (vedi anche gli Allegati AA e BB) dovrebbero essere descritte le precauzioni aggiuntive, identificate dal costruttore, allo scopo di ridurre il PERICOLO di scossa elettrica e di bruciatura a seguito della scarica ad arco.

K.101.2 DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA

Per le apparecchiature previste per essere alimentate dal circuito misurato, le DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA per il CIRCUITO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE devono essere progettate in funzione delle prescrizioni per la CATEGORIA NOMINALE DI MISURA. In 5.1.5.2 ed in 5.1.5.101 sono indicate ulteriori prescrizioni riferite alla marcatura.

Le DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA per i circuiti di misura delle CATEGORIE DI MISURA III e IV sono specificate in Tab. K.101.

NOTA Per le tensioni nominali delle RETI DI DISTRIBUZIONE vedi l'Allegato I.



Se l'apparecchio ha CARATTERISTICHE NOMINALI idonee a funzionare ad un'altitudine superiore a 2 000 m, i valori per le DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA devono essere moltiplicati per il fattore applicabile indicato in Tab. K.1.

La DISTANZA IN ARIA minima è di 0,2 mm per il GRADO DI INQUINAMENTO 2 e di 0,8 mm per il GRADO DI INQUINAMENTO 3.

Tabella K.101 – DISTANZE DI ISOLAMENTO IN ARIA per i circuiti di misura delle CATEGORIE DI MISURA III e IV

Tensione nominale in c.a. (valore efficace fase-neutro) o tensione in c.c. della RETE DI DISTRIBUZIONE da misurare V	DISTANZA DI ISOLAMENTO IN ARIA mm			
	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE		ISOLAMENTO RINFORZATO	
	CATEGORIA DI MISURA III	CATEGORIA DI MISURA IV	CATEGORIA DI MISURA III	CATEGORIA DI MISURA IV
$\leq 300^{(*)}$	3,0	5,5	5,9	10,5
$> 300 \leq 600$	5,5	8	10,5	14,3
$> 600 \leq 1\,000$	8	14	14,3	24,3

La conformità si verifica con esame a vista e con misura o con la prova di tensione in c.a. di 6.8.3.1, con una durata di almeno 5 s, o con la prova di tensione ad impulso di 6.8.3.3, utilizzando la tensione di prova applicabile indicata in Tab. K.16 per la DISTANZA DI ISOLAMENTO IN ARIA richiesta.

K.101.3 DISTANZE DI ISOLAMENTO SUPERFICIALI

Si applicano le prescrizioni di K.2.3.

La conformità si verifica come specificato in K.2.3.

K.101.4 Isolamento in materiale solido

K.101.4.1 Generalità

L'isolamento in materiale solido deve resistere alle sollecitazioni elettriche e meccaniche che possono verificarsi nell'USO NORMALE, in tutte le condizioni ambientali NOMINALI (vedi 1.4), durante la vita attesa dell'apparecchio.

La conformità si verifica con entrambe le seguenti prove:

- prova di tensione in c.a. di 6.8.3.1 con una durata di almeno 5 s o prova di tensione ad impulso di 6.8.3.3, utilizzando la tensione di prova applicabile indicata in Tab. K.102 o in Tab. K.103;
- prova di tensione in c.a. di 6.8.3.1 con una durata di almeno 1 min oppure, nel caso di CIRCUITI DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE sollecitati solo da una tensione in c.c., prova di 1 min in c.c. di 6.8.3.2, utilizzando la tensione di prova applicabile di Tab. K.104.

NOTA 1 La prova a) verifica gli effetti delle SOVRATENSIONI TRANSITORIE, mentre la prova b) verifica gli effetti della sollecitazione di lunga durata sull'isolamento in materiale solido.

(*) N.d.R. Nella versione originale non è presente il segno \leq , cioè riporta 300 e non ≤ 300 come richiesto invece dalle tensioni previste in All. I della CEI EN 61010-1



Tabella K.102 – Tensioni di prova della rigidità dielettrica dell'isolamento in materiale solido nei circuiti di misura di CATEGORIA DI MISURA III

Tensione nominale in c.a. (valore efficace fase-neutro) o tensione in c.c. della RETE DI DISTRIBUZIONE da misurare V	Tensione di prova			
	Prova in c.a. di 5 secondi V valore efficace		Prova a impulso V picco	
	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE	ISOLAMENTO RINFORZATO	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE	ISOLAMENTO RINFORZATO
$\leq 300^{(*)}$	2 210	3 510	4 000	6 400
$> 300 \leq 600$	3 310	5 400	6 000	9 600
$> 600 \leq 1\,000$	4 260	7 400	8 000	12 800

Tabella K.103 – Tensioni di prova della rigidità dielettrica dell'isolamento in materiale solido nei circuiti di misura di CATEGORIA DI MISURA IV

Tensione nominale in c.a. (valore efficace fase-neutro) o tensione in c.c. della RETE DI DISTRIBUZIONE da misurare V	Tensione di prova			
	Prova in c.a. di 5 secondi V valore efficace		Prova a impulso V picco	
	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE	ISOLAMENTO RINFORZATO	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE	ISOLAMENTO RINFORZATO
$\leq 300^{(*)}$	3 310	5 400	6 000	9 600
$> 300 \leq 600$	4 260	7 400	8 000	12 800
$> 600 \leq 1\,000$	6 600	11 940	12 000	19 200

Tabella K.104 – Tensioni di prova della sollecitazione di lunga durata dell'isolamento in materiale solido nei circuiti di misura

Tensione nominale in c.a. (valore efficace fase-neutro) o tensione in c.c. della RETE DI DISTRIBUZIONE da misurare V	Tensione di prova			
	Prova in c.a. di 1 min V valore efficace		Prova in c.c. di 1 min V c.c.	
	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE	ISOLAMENTO RINFORZATO	ISOLAMENTO PRINCIPALE e ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE	ISOLAMENTO RINFORZATO
$\leq 300^{(*)}$	1 500	3 000	2 100	4 200
$> 300 \leq 600$	1 800	3 600	2 550	5 100
$> 600 \leq 1\,000$	2 200	4 400	3 100	6 200

(*) N.d.R. Nella versione originale non è presente il segno \leq , cioè riporta 300 e non ≤ 300 come richiesto invece dalle tensioni previste in All. I della CEI EN 61010-1.



L'isolamento in materiale solido deve soddisfare anche le seguenti prescrizioni, per quanto applicabili:

- a) per l'isolamento in materiale solido, utilizzato come INVOLUCRO o come BARRIERA PROTETTIVA, le prescrizioni dell'art. 8;
- b) per le parti stampate e incapsulate, le prescrizioni di K.101.4.2;
- c) per gli strati interni dei circuiti stampati, le prescrizioni di K.101.4.3;
- d) per l'isolamento in film sottile, le prescrizioni di K.101.4.4.

La conformità si verifica come specificato da K.101.4.2 a K.101.4.4 e nell'art. 8, per quanto applicabile.

K.101.4.2 Parti stampate e incapsulate

Per l'ISOLAMENTO PRINCIPALE, l'ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE e l'ISOLAMENTO RINFORZATO, i conduttori posti tra gli stessi due strati stampati insieme (vedi Fig. K.1, componente L) devono essere separati almeno dalla distanza minima applicabile indicata in Tab. K.9, al termine dello stampaggio.

La conformità si verifica con esame a vista integrato e con la misura della distanza di separazione o dall'esame delle specifiche del costruttore.

K.101.4.3 Strati interni di isolamento delle schede di circuito stampato

Per l'ISOLAMENTO PRINCIPALE, l'ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE e l'ISOLAMENTO RINFORZATO, i conduttori posti tra gli stessi due strati (vedi Fig. K.2, punto L) devono essere separati almeno dalla distanza minima applicabile indicata in Tab. K.9.

La conformità si verifica con esame a vista e con la misura della distanza di separazione o dall'esame delle specifiche del costruttore.

L'ISOLAMENTO RINFORZATO degli strati interni di isolamento dei circuiti stampati deve anche avere una rigidità dielettrica adeguata attraverso i rispettivi strati. A questo scopo si deve utilizzare uno dei seguenti metodi.

- a) Lo spessore dell'isolamento è almeno uguale al valore applicabile di Tab. K.9.

La conformità si verifica con esame a vista e con la misura della distanza di separazione o dall'esame delle specifiche del costruttore.

- b) L'isolamento è formato da almeno due strati separati di materiali per circuiti stampati, ciascuno dei quali ha le CARATTERISTICHE NOMINALI indicate dal costruttore del materiale con una rigidità dielettrica di valore almeno uguale a quello della tensione di prova applicabile di Tab. K.102 o K.103 per l'ISOLAMENTO PRINCIPALE.

La conformità si verifica con esame delle specifiche del costruttore.

- c) L'isolamento è formato da almeno due strati separati di materiali per circuiti stampati, e la combinazione degli strati ha le CARATTERISTICHE NOMINALI, indicate dal costruttore del materiale, con una rigidità dielettrica di valore almeno uguale a quello della tensione di prova applicabile di Tab. K.102 o K.103 per l'ISOLAMENTO RINFORZATO.

La conformità si verifica con esame delle specifiche del costruttore.



K.101.4.4 Isolamento in film sottile

Per l'ISOLAMENTO PRINCIPALE, l'ISOLAMENTO SUPPLEMENTARE e l'ISOLAMENTO RINFORZATO, i conduttori posti tra gli stessi due strati (vedi Fig. K.3, punto L) devono essere separati almeno dalla DISTANZA IN ARIA e dalla DISTANZA SUPERFICIALE indicate in K.101.2 ed in K.101.3.

La conformità si verifica con esame a vista e con la misura della distanza di separazione o dall'esame delle specifiche del costruttore.

L'ISOLAMENTO RINFORZATO tra gli strati di isolamento in film sottile deve avere una rigidità dielettrica adeguata. A questo scopo si deve utilizzare uno dei seguenti metodi.

- a) Lo spessore dell'isolamento è almeno uguale al valore applicabile indicato in Tab. K.9.

La conformità si verifica con esame a vista e con la misura della distanza di separazione o con l'esame delle specifiche del costruttore.

- b) L'isolamento è costituito da almeno due strati separati di materiali in film sottile, ciascuno dei quali con le CARATTERISTICHE NOMINALI indicate dal costruttore del materiale, con un valore di rigidità dielettrica almeno adeguato alla tensione di prova applicabile di Tab. K.102 o di Tab. K.103 per l'ISOLAMENTO PRINCIPALE.

La conformità si verifica con esame delle specifiche del costruttore.

- c) L'isolamento è costituito da almeno tre strati separati di materiali in film sottile, due qualsiasi dei quali sono stati sottoposti a prova per dimostrare di avere una rigidità dielettrica adeguata.

La conformità si verifica con la prova di tensione in c.a. di 6.8.3.1, con una durata di almeno 1 min, applicata a due dei tre strati, utilizzando la tensione di prova applicabile di Tab. K.102 o di Tab. K.103 per l'ISOLAMENTO RINFORZATO.

NOTA Ai fini di questa prova, può essere assemblato un campione speciale con solo due strati di materiale.



Allegato L (informativo)

Indice dei termini definiti

Aggiunta:

Aggiungere all'elenco i seguenti termini definiti:

PORTATILE (APPARECCHIO)	3.1.104
CATEGORIA DI MISURA	3.5.101
MISURATORE	3.1.103
MULTIMETRO	3.1.101
VOLTMETRO	3.1.102

Aggiunta:

Aggiungere i seguenti nuovi Allegati AA e BB:



Allegato AA **(normativo)**

Categorie di misura

AA.1 Generalità

Ai fini della presente Norma, si utilizzano solo le CATEGORIE DI MISURA III e IV. Queste CATEGORIE DI MISURA non corrispondono alle CATEGORIE DI SOVRATENSIONE dell'Allegato K e della IEC 60664-1, o alle categorie di tenuta agli impulsi (categorie di sovratensione) della IEC 60364-4-44.

NOTA 1 Le categorie della IEC 60664-1 e della IEC 60364-4-44 sono state create per realizzare un coordinamento dell'isolamento dei componenti e degli apparecchi utilizzati nei sistemi di alimentazione di RETE DI DISTRIBUZIONE a bassa tensione.

NOTA 2 Le CATEGORIE DI MISURA dipendono dalle posizioni nel sistema di alimentazione della RETE DI DISTRIBUZIONE in cui sono effettuate le misure.

NOTA 3 Si ritiene che questi MISURATORI siano anche utilizzati per la CATEGORIA DI MISURA II e in altri ambienti di misura (vedi 6.9.101 per le CARATTERISTICHE NOMINALI minime dei MISURATORI).

AA.2 CATEGORIE DI MISURA

AA.2.1 CATEGORIA DI MISURA II

La CATEGORIA DI MISURA II è applicabile ai circuiti di prova e di misura collegati direttamente ai punti di utilizzo (prese e punti simili) dell'impianto della RETE DI DISTRIBUZIONE a bassa tensione. E' previsto che questa parte dell'impianto abbia almeno due livelli di dispositivi di protezione dalle sovracorrenti posti fra il trasformatore ed i punti di connessione del circuito di misura (vedi Tab. AA.1 e Fig. AA.1).

NOTA Esempi sono rappresentati dalle misure effettuate sui CIRCUITI DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE delle apparecchiature domestiche (elettrodomestici), su utensili portatili e su apparecchi simili.

AA.2.2 CATEGORIA DI MISURA III

La CATEGORIA DI MISURA III è applicabile ai circuiti di prova e di misura collegati alla parte di distribuzione dell'impianto della RETE DI DISTRIBUZIONE a bassa tensione dell'edificio. È previsto che questa parte dell'impianto abbia almeno un livello di dispositivi di protezione dalle sovracorrenti posti fra il trasformatore ed i possibili punti di connessione (vedi Tab. AA.1 e Fig. AA.1).

Per evitare i RISCHI dovuti ai PERICOLI introdotti da queste più elevate correnti di cortocircuito, sono richiesti un isolamento aggiuntivo ed altri mezzi di protezione.

NOTA 1 Esempi sono rappresentati dalle misure su quadri di distribuzione (compresi contatori elettrici sul secondario di trasformatori), interruttori automatici, cablaggio, compresi cavi, barre, scatole di giunzione, interruttori, prese dell'impianto fisso e apparecchiature per uso industriale ed alcune altre apparecchiature, come i motori collegati in modo permanente all'impianto fisso.

NOTA 2 Per le apparecchiature che fanno parte di un impianto fisso, il fusibile o l'interruttore automatico dell'impianto possono essere considerati in grado di fornire una protezione adeguata contro le correnti di cortocircuito.

AA.2.3 CATEGORIA DI MISURA IV

La CATEGORIA DI MISURA IV è applicabile ai circuiti di prova e di misura collegati alla sorgente dell'impianto della RETE DI DISTRIBUZIONE a bassa tensione dell'edificio. Questa parte dell'impianto potrebbe non prevedere dispositivi di protezione dalle sovracorrenti posti fra il trasformatore ed i punti di connessione del circuito di misura (vedi Tab. AA.1 e Fig. AA.1).



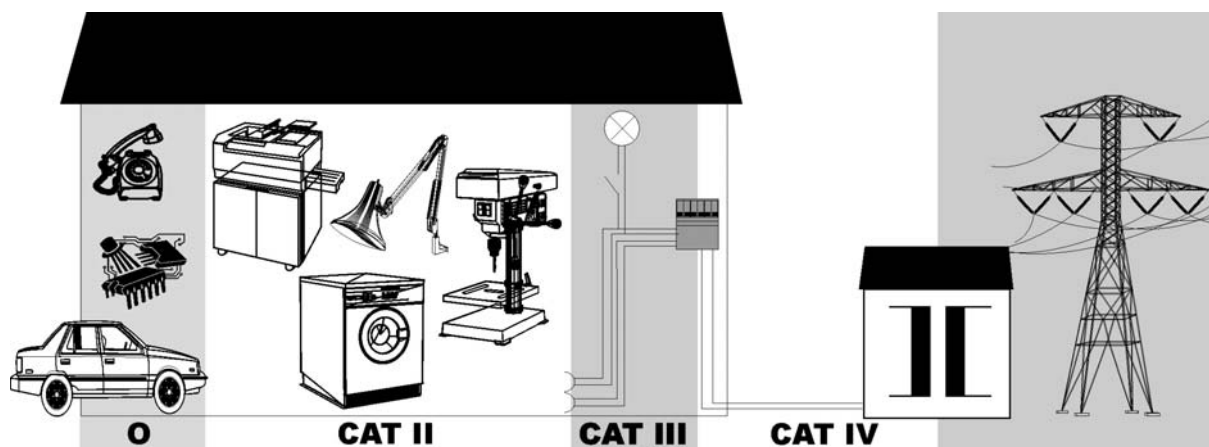
A causa delle elevate correnti di cortocircuito, che possono essere seguite da un elevato livello di energia, le misure effettuate in questi punti sono estremamente pericolose. Si devono adottare grandi precauzioni per evitare qualsiasi rischio di cortocircuito.

NOTA Esempi sono rappresentati dalle misure su dispositivi installati a monte del fusibile o dell'interruttore automatico generali nell'impianto dell'edificio.

AA.2.4 Circuiti di misura privi di CATEGORIA DI MISURA NOMINALE

Molti tipi di circuiti di prova e di misura non sono previsti per essere collegati direttamente per l'alimentazione alla RETE DI DISTRIBUZIONE. Alcuni di questi circuiti di misura sono destinati ad applicazioni con un bassissimo livello di energia, mentre altri di questi circuiti di misura possono essere sottoposti a livelli molto elevati di energia a causa delle elevate correnti di cortocircuito o delle elevate tensioni a circuito aperto. Non sono definiti livelli normalizzati per i transitori per tali circuiti. È necessario effettuare un'analisi delle TENSIONI DI LAVORO, delle impedenze ad anello, delle SOVRATENSIONI TEMPORANEE, e delle SOVRATENSIONI TRANSITORIE presenti in questi circuiti per determinare le prescrizioni di isolamento e quelle per le correnti di cortocircuito.

NOTA Esempi in questo senso sono rappresentati dai circuiti di misura con termocoppie, quelli di misura ad alta frequenza, i tester per autovetture e tester utilizzati per caratterizzare l'impianto di RETE DI DISTRIBUZIONE, prima che questo sia collegato per l'alimentazione alla RETE DI DISTRIBUZIONE.



Legenda

- O: Altri circuiti che non sono direttamente collegati alla RETE DI DISTRIBUZIONE
- CAT II: CATEGORIA DI MISURA II
- CAT III: CATEGORIA DI MISURA III
- CAT IV: CATEGORIA DI MISURA IV

Figura AA.1 – Esempio per identificare le posizioni in cui collegare i circuiti di misura

**Tabella AA.1 – Caratteristiche delle CATEGORIE DI MISURA**

CATEGORIA DI MISURA	Corrente di cortocircuito (tipica) kA ^a	Posizione all'interno dell'impianto dell'edificio
II	< 10	Circuiti collegati alle prese di RETE DI DISTRIBUZIONE e in punti simili all'interno dell'impianto di RETE
III	< 50	Parti della RETE DI DISTRIBUZIONE dell'edificio
IV	>> 50	Sorgente dell'impianto di RETE DI DISTRIBUZIONE all'interno dell'edificio
^a La corrente di cortocircuito è calcolata per una tensione fase-neutro di 1 000 V e con una minima impedenza ad anello. I valori delle impedenze ad anello (impedenze dell'impianto) non tengono conto della resistenza degli assiemi sonda e delle impedenze interne dell'apparecchio di misura. Queste correnti di cortocircuito variano in funzione delle caratteristiche dell'impianto.		



Allegato BB (informativo)

Pericoli relativi alle misure effettuate in alcuni ambienti

BB.1 Generalità

Il presente Allegato fornisce una guida indirizzata ai costruttori di apparecchiature, relativa ai PERICOLI che dovrebbero essere tenuti in considerazione per gli apparecchi previsti per misurare le grandezze elettriche in alcuni ambienti. L'elenco di questi PERICOLI non deve essere considerato esaustivo: certamente esistono altri PERICOLI, sia in questi che in altri ambienti.

BB.2 CIRCUITI DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

BB.2.1 Generalità

I circuiti di prova e di misura sono sottoposti alle TENSIONI DI LAVORO e alle sollecitazioni transitorie del circuito a cui sono collegati durante la misura o la prova. Quando il circuito di misura è utilizzato per misurare le grandezze della RETE DI DISTRIBUZIONE, le sollecitazioni transitorie possono essere stimate in funzione della posizione all'interno dell'impianto in cui è effettuata la misura.

Quando il circuito di misura è utilizzato per misurare una RETE DI DISTRIBUZIONE in tensione, vi è un RISCHIO di esplosione a seguito di una scarica ad arco. Le CATEGORIE DI MISURA (vedi l'Allegato AA) definiscono la quantità di energia disponibile che può contribuire alla formazione della scarica ad arco. Nelle condizioni in cui può verificarsi tale arco, le istruzioni per l'uso devono specificare le precauzioni aggiuntive per ridurre il PERICOLO relativo alla scossa e alle bruciature dovute all'arco.

BB.2.2 Scossa elettrica

I CIRCUITI DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE presentano un PERICOLO di scossa elettrica. Le tensioni e le correnti sono superiori ai livelli ammissibili (vedi 6.3), e l'accesso al circuito è normalmente necessario per effettuare la misura. Il costruttore dovrebbe fornire informazioni adeguate al fine di rendere l'OPERATORE consapevole del PERICOLO di scossa elettrica, e dovrebbe garantire che le prescrizioni di progetto della presente Parte 2 e degli altri documenti collegati (per esempio la IEC 61010-031 nel caso di assiemmi sonde per misure di tensione) siano soddisfatte.

BB.2.3 Scarica ad arco

La scarica ad arco si verifica quando un conduttore (come la punta di una sonda o un circuito di misura a bassa impedenza) cortocircuita temporaneamente due conduttori ad alta energia e successivamente si interrompe o si stacca. Questo può provocare la formazione di un arco, che ionizza l'aria circostante. L'aria ionizzata è conduttrice e può trasportare un flusso continuo di corrente in prossimità dei conduttori. Se vi è sufficiente energia disponibile, la ionizzazione dell'aria continuerà ad espandersi ed il flusso di corrente attraverso l'aria continuerà ad aumentare. Il risultato è simile ad un'esplosione e può provocare lesioni significative o la morte dell'OPERATORE o dei presenti. Per i livelli di energia e di tensione che possono provocare la scariche ad arco, si vedano le descrizioni delle CATEGORIE DI MISURA nell'Allegato AA.

BB.3 Bruciature di natura termica

Qualsiasi conduttore (come anche i gioielli) che colleghi due conduttori ad alta energia può surriscaldarsi a seguito della corrente che vi circola. Questo calore può provocare ustioni dell'epidermide in prossimità dell'oggetto.



BB.4 Reti di telecomunicazioni

Le tensioni e le correnti presenti in modo continuativo nelle reti di telecomunicazioni sono a livelli inferiori a quelli che potrebbero essere considerati come TENSIONE PERICOLOSA. Tuttavia, le tensioni “di squillo” (la tensione imposta sulla linea di telecomunicazione utilizzata per indicare che il ricevitore telefonico dovrebbe segnalare una chiamata in arrivo) sono normalmente attorno ai 90 V c.a., che è considerata una TENSIONE PERICOLOSA. Se un tecnico entra in contatto con un conduttore durante lo squillo della suoneria, potrebbe subire una scossa elettrica.

La EN 41003:1999 indica le prescrizioni di sicurezza per le apparecchiature che devono essere collegate alle reti di telecomunicazione. Essa individua la possibilità del verificarsi di una scossa elettrica a seguito del contatto con i conduttori di telecomunicazioni e conclude che, con il livello di limitazioni all'accesso imposto dai connettori, il RISCHIO è ridotto ad un livello trascurabile. Tuttavia, se durante le operazioni di prova o di misura, il conduttore risulta essere totalmente ACCESSIBILE, esiste la possibilità di una scossa elettrica.

Il costruttore di un apparecchio che può essere utilizzato per le prove e le misure sulle reti di telecomunicazioni dovrebbe essere a conoscenza del PERICOLO dovuto alla tensione di squillo e dovrebbe intraprendere i passi adeguati per ridurre tale PERICOLO (quando possibile limitando l'accesso ai conduttori, in altri casi fornendo adeguate istruzioni ed avvertenze all'OPERATORE). Si veda anche la IEC 61010-031, che specifica l'uso di barriere per le sonde di tensione che possono essere utilizzate con TENSIONI PERICOLOSE.

BB.5 Misure di corrente nei circuiti induttivi

Quando un dispositivo di misura della corrente è collegato in serie ad un circuito induttivo, può verificarsi un PERICOLO se il circuito viene improvvisamente interrotto (per esempio a causa del distacco di una sonda o per l'interruzione di un fusibile). Questi eventi improvvisi possono generare un impulso di tensione induttiva tra i contatti involontariamente aperti del circuito. Questi impulsi possono avere valore pari a molte volte l'ampiezza della TENSIONE DI LAVORO del circuito, e possono provocare il cedimento dell'isolamento o una scossa elettrica all'OPERATORE.

Il costruttore dovrebbe fornire istruzioni adeguate all'OPERATORE per assicurare che i dispositivi di misura delle correnti non siano utilizzati con collegamenti in serie in circuiti induttivi o, se questo fosse indispensabile, che siano adottate precauzioni per mitigare il PERICOLO di scossa elettrica provocato da questi impulsi di tensione.

BB.6 Circuiti alimentati da batterie

Le batterie possono essere causa di PERICOLI di natura elettrica, di esplosione e di incendio per le persone che effettuano le prove su di esse o sui circuiti ad esse associati. Esempi in questo senso comprendono le batterie utilizzate come sorgenti di alimentazione non interrompibili di impianti (UPS) o per l'avviamento dei motori.

I PERICOLI possono derivare da scossa elettrica, da esplosioni a seguito di cortocircuito dei MORSETTI della batteria, o da esplosioni causate dall'innesco di archi nei gas sviluppati dalla batteria durante i cicli di carica.

BB.7 Misure a frequenze più elevate

Alcuni apparecchi di misura sono collegati attraverso connessioni di tipo induttivo al circuito da misurare. Esempi di alcune sonde di corrente che utilizzano collegamenti induttivi sono riportati nella IEC 61010-2-032. Il comportamento del circuito di misura, in questi casi, dipenderà dalla frequenza del segnale da misurare. Se il dispositivo di misura è utilizzato per misurare una frequenza superiore a quella per cui è stato progettato, le correnti che circolano potrebbero causare un riscaldamento significativo di alcune parti conduttrici del dispositivo di misura.

Il costruttore dovrebbe fornire istruzioni adeguate per l'uso di tali dispositivi.



Bibliografia

Si applica la Bibliografia della Parte 1, ad eccezione di quanto segue.

Aggiunta:

Aggiungere le seguenti voci all'elenco:

IEC 61010-2-030, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits*

IEC 61010-2-032, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*

IEC 61557 (Parti da 1 a 12), *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

EN 41003:1999, *Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunications networks*



Versione originale documento



FOREWORD

The text of document 66/461/FDIS, future edition 1 of IEC 61010-2-033, prepared by IEC/TC 66, "Safety of measuring, control and laboratory equipment" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 61010-2-033:2012.

The following dates are fixed:

- Latest date by which the document has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2013-02-09
- Latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2015-05-09

EN 61010-2-033:2012 is to be used in conjunction with EN 61010-1:2010, on the basis of which it was established. Consideration may be given to future editions of, or amendments to, EN 61010-1.

This Part 2-033 supplements or modifies the corresponding clauses in EN 61010-1 so as to convert that publication into the European Standard: *Particular requirements for HAND-HELD MULTIMETERS and other METERS, for domestic and professional use, capable of measuring MAINS voltage.*

Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2-033, that subclause applies as far as is reasonable. Where this part states "addition", "modification", "replacement", or "deletion" the relevant requirement, test specification or note in Part 1 should be adapted accordingly.

In this standard:

- a) the following print types are used:
 - requirements: in roman type;
 - NOTES: in small roman type;
 - *conformity and test: in italic type;*
 - terms used throughout this standard which have been defined in Clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS;
- b) subclauses, figures, tables and notes which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101. Additional annexes are numbered AA and BB.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC [and/or CEN] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This standard covers the Principle Elements of the Safety Objectives for Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits (LVD - 2006/95/EC)

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 61010-2-033:2012 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Add the following entries to the bibliography of EN 61010-1:

IEC 61010-2-030	NOTE	Harmonized as EN 61010-2-030.
IEC 61010-2-032	NOTE	Harmonized as EN 61010-2-032.
IEC 61557 series	NOTE	Harmonized in EN 61557 series.



CONTENTS

INTRODUCTION.....	36
1 Scope and object.....	37
2 Normative references.....	38
3 Terms and definitions.....	38
4 Tests	39
5 Marking and documentation	40
6 Protection against electric shock	42
7 Protection against mechanical hazards.....	45
8 Resistance to mechanical stress	45
9 Protection against the spread of fire	45
10 Equipment temperature limits and resistance to heat	45
11 Protection against HAZARDS from fluids	45
12 Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure	45
13 Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion	45
14 Components and subassemblies	45
15 Protection by interlocks.....	46
16 HAZARDS resulting from application.....	46
17 RISK assessment	47
101 Measuring circuits.....	47
Annexes	51
Annex K (normative) Insulation requirements not covered by 6.7	51
Annex L (informative) Index of defined terms.....	56
Annex AA (normative) Measurement categories.....	57
Annex BB (informative) Hazards pertaining to measurements performed in certain environments.....	60
Bibliography	62



INTRODUCTION

IEC 61010-1 specifies the safety requirements that are generally applicable to all equipment within its scope. For certain types of equipment, the requirements of IEC 61010-1 will be supplemented or modified by the special requirements of one, or more than one, particular part 2's of the standard which must be read in conjunction with the Part 1 requirements.

This Part 2-033 specifies the safety requirements for HAND HELD METERS that have a primary purpose of measuring voltage on a live MAINS CIRCUIT.

Part 2-032 specifies the safety requirements that are generally applicable to HAND-HELD and hand-manipulated current sensors.

Part 2-030 specifies the safety requirements for testing and measuring circuits which are connected for test or measurement purposes to devices or circuits outside the measurement equipment itself.

VOLTMETER and similar equipment that are not within the scope of Part 2-033 are considered to be covered by the requirements of Part 2-030 or Part 2-032. But for equipment within the scopes of both Part 2-032 and Part 2-033, the two standards must be read in conjunction.



SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –

Part 2-033: Particular requirements for HAND-HELD MULTIMETERS and other METERS, for domestic and professional use, capable of measuring MAINS voltage

1 Scope and object

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

1.1.1 Equipment included in scope

Replacement:

Replace the existing text with the following:

This part of IEC 61010 specifies safety requirements for METERS.

The METERS that have a primary purpose of measuring voltage on a live MAINS CIRCUIT are within the scope of this standard. They have various names, but all of them have capability for measurements of voltages on a live MAINS CIRCUIT. Some of the names given to this equipment are as follows:

- MULTIMETER;
- digital MULTIMETER;
- VOLTMETER;
- clamp METER (see also Part 2-032).

For the purpose of this standard, the term METER is used for these HAND-HELD measuring instruments.

NOTE Parts of the equipment that are not within the scope of this Part 2-033 are considered to be covered by the requirements of Part 1 or other part 2's of IEC 61010 and then will also need to meet the requirements of these other parts.

1.1.2 Equipment excluded from scope

Addition:

Add the following new item to the list:

- aa) IEC 61557 (Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Parts 1 through 12).

Addition:

Add the two following paragraphs at the end of the subclause:

Equipment that is not capable of measuring MAINS voltages is not within the scope of this Part 2-033. See IEC 61010-2-030 for requirements pertaining to such equipment.

Such equipment, including other HAND-HELD equipment such as oscilloscopes, wattmeters, process control MULTIMETERS, and communications test sets is not within the scope of this Part 2-033.



1.2.1 Aspects included in scope

Addition:

Add the following paragraph at the end of the subclause:

Requirements for protection against HAZARDS resulting from NORMAL USE and REASONABLY FORESEEABLE MISUSE of measuring circuits are given in Clause 101.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable.

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

3.1 Equipment and states of equipment

Addition:

Add the following new definitions:

3.1.101

MULTIMETER

multirange multifunction measuring instrument intended to measure voltage and sometimes other electrical quantities such as current and resistance

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 312-02-24, modified]

3.1.102

VOLTMETER

instrument intended to measure the value of a voltage

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 313-01-03]

3.1.103

METER

voltage measuring instrument which is either a HAND-HELD VOLTMETER or a HAND-HELD MULTIMETER

3.1.104

HAND-HELD (equipment)

intended to be supported by one hand during NORMAL USE

3.5 Safety terms

Replacement:

Replace definitions 3.5.4 and 3.5.5 with the following new definitions:

3.5.4

MAINS

low voltage electricity supply system to which the METER concerned is designed to be connected for the purposes of measurements



3.5.5

MAINS CIRCUIT

circuit which is intended to be directly connected to the MAINS for measurements

Addition:

Add the following new definition:

3.5.101

MEASUREMENT CATEGORY

classification of testing and measuring circuits according to the type of MAINS CIRCUITS to which they are intended to be connected

NOTE MEASUREMENT CATEGORIES take into account OVERVOLTAGE CATEGORIES, short-circuit current levels, the location in the building installation at which the test or measurement is to be made, and some forms of energy limitation or transient protection included in the building installation. See Annex AA for more information.

4 Tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

4.4.2 Application of fault conditions

4.4.2.1 General

Replacement:

Replace the first sentence with the following text:

Fault conditions shall include those specified in 4.4.2.2 to 4.4.2.14 and in 4.4.2.101.

Addition:

Add the following new subclause:

4.4.2.101 Input voltages

For measuring circuit TERMINALS RATED for MAINS CIRCUITS voltage measurements:

- up to 600 V a.c. r.m.s., the voltage applied to the TERMINALS is the RATED voltage multiplied by 1,90 but not to exceed 920 V a.c. r.m.s.;
- above 600 V a.c. r.m.s. and up to 1 000 V a.c. r.m.s., the voltage applied to the TERMINALS is 1 100 V a.c. r.m.s.;
- above 1 000 V a.c. r.m.s., the voltage applied to the TERMINALS is the RATED voltage multiplied by 1,1;
- of d.c. voltage, the d.c. voltage applied to the TERMINALS is the RATED voltage multiplied by 1,1.

These voltages are applied with the METER set to each voltage measurement range capable of MAINS voltage measurements.

NOTE The 1,9 multiplication factor is derived from phase-to-phase voltage measurements with a 10 % overvoltage condition.



5 Marking and documentation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

5.1.2 Identification

Addition:

Add the following note after the existing note:

NOTE 101 Some national regulations might require a marking to indicate the name and edition of the standard used for compliance evaluation.

5.1.5 TERMINALS, connections, and operating devices

5.1.5.1 General

Replacement:

Replace the first paragraph with the following:

If necessary for safety, an indication shall be given of the purpose of TERMINALS, connectors, controls, and indicators. Where there is insufficient space, symbol 14 from Table 1 may be used.

5.1.5.2 TERMINALS

Replacement:

Replace existing item d) with the following item d):

- d) TERMINALS supplied from the interior of the equipment or from other TERMINALS and which could be HAZARDOUS LIVE, with the voltage, current, charge or energy value or range, or with symbol 12 of Table 1.

Addition:

Add the following new subclause:

5.1.5.101 Measuring circuit TERMINALS

Measuring circuit TERMINALS shall be marked with the value of the RATED voltage to earth.

Each pair or set of measuring circuit TERMINALS that are intended to be used together shall be marked with the value of the RATED voltage or the RATED current as applicable to the pair or set of TERMINALS.

NOTE Measuring circuit TERMINALS are usually arranged in pairs or sets. Each pair or set of TERMINALS may have a RATED voltage or a RATED current, or both, within that set, and each individual TERMINAL will have a RATED voltage to earth. For some equipment, the measurement RATED voltage (between TERMINALS) is different from the RATED voltage to earth.

Measuring circuit TERMINALS RATED for MAINS CIRCUITS voltage measurements shall be additionally marked "CAT III" or "CAT IV" as applicable.

Measuring circuit TERMINALS that do not have a RATING for connection to voltages above the levels of 6.3.1, may be marked with alternative markings.

Measuring circuit TERMINALS which are dedicated only for connection to specific TERMINALS of other equipment need not be marked, provided that there is a means for identifying these TERMINALS.



TERMINALS markings shall be visible when the equipment is ready for NORMAL USE with connectors and TERMINALS mated and shall reference the applicable TERMINALS.

Conformity is checked by inspection.

5.2 Warning markings

Replacement:

Replace the existing text with the following text:

Warning markings specified in 5.1.5.2 d), 6.1.2 b), 6.6.2, 7.3.2 b) 3), 7.4, 10.1, and 13.2.2 shall meet the following requirements.

Warning markings shall be visible when the equipment is ready for NORMAL USE. If a warning applies to a particular part of the equipment, the marking shall be placed on or near the part.

The size of warning markings shall be as follows.

- a) Symbols shall be at least 2,75 mm high. Text shall be at least 1,5 mm high and contrast in colour with the background.
- b) Symbols or text moulded, stamped or engraved in a material shall be at least 2,0 mm high. If not contrasting in colour, they shall have a depth or raised height of at least 0,5 mm.

If it is necessary for the RESPONSIBLE BODY or OPERATOR to refer to the instruction manual to preserve the protection afforded by the equipment, the equipment shall be marked with symbol 14 of Table 1. Symbol 14 is not required to be used with symbols which are explained in the manual.

If the instructions for use state that an OPERATOR is permitted to gain access, using a TOOL, to a part which in NORMAL USE may be HAZARDOUS LIVE, there shall be a warning marking which states that the equipment must be isolated or disconnected from the HAZARDOUS LIVE voltage before access.

NOTE National regulations may require safety markings in a nationally accepted language.

Conformity is checked by inspection.

5.4.1 General

Replacement:

Replace the first paragraph with the following paragraph:

The following documentation necessary for safety purposes, as needed by the OPERATOR or the RESPONSIBLE BODY, shall be provided with the equipment, in an accepted language of the country where the product is intended to be placed on the market. Safety documentation for service personnel authorized by the manufacturer shall be made available to those personnel, in a language selected by the manufacturer.

*Addition:**Add the two new following items to the list:*

- aa) the documentation shall indicate that probe assemblies to be used for MAINS measurements shall be RATED as appropriate for MEASUREMENT CATEGORY III or IV according to IEC 61010-031 and shall have a voltage RATING of at least the voltage of the circuit to be measured;
- bb) information about each relevant MEASUREMENT CATEGORY (see 5.1.5.101). If the METER has multiple MEASUREMENT CATEGORY RATINGS for the same measuring circuit, the documentation shall clearly identify the MEASUREMENT CATEGORIES where the equipment may be used and where it must not be used.

6 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

6.5.1 General

Replacement of the text, conformity statement, and Figure 4 with the following text, conformity statement and Figure 4:

ACCESSIBLE parts shall be prevented from becoming HAZARDOUS LIVE in SINGLE FAULT CONDITION. The primary means of protection (see 6.4) shall be supplemented by one of a) or b). Alternatively, one of the single means of protection c) or d) shall be used. See Figure 4 and Annex D.

- a) SUPPLEMENTARY INSULATION (see 6.5.3).
- b) Current or voltage limiting device (see 6.5.6).
- c) REINFORCED INSULATION (see 6.5.3).
- d) PROTECTIVE IMPEDANCE (see 6.5.4).

Conformity is checked by inspection and as specified in 6.5.3, 6.5.4, or 6.5.6, as applicable.

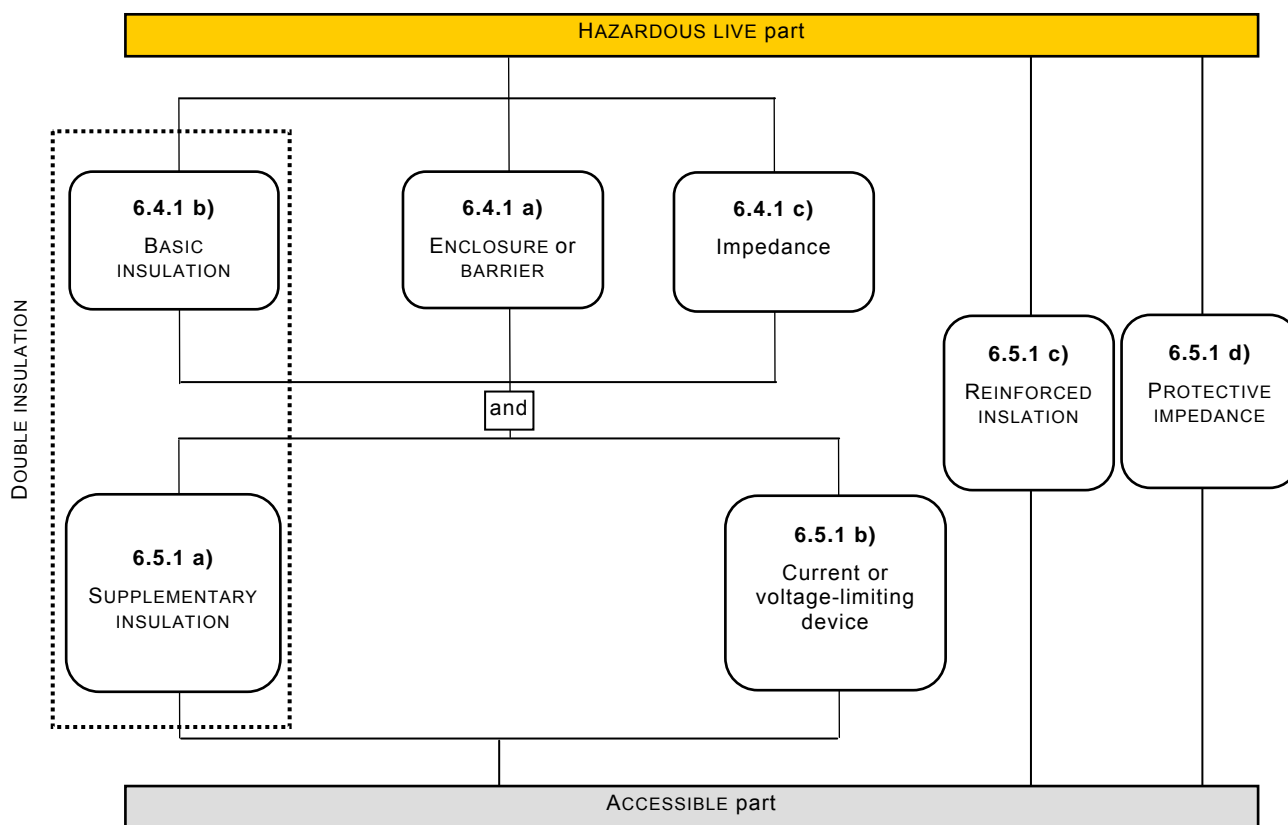


Figure 4 – Acceptable combinations of protective means against electric shock

6.5.2 PROTECTIVE BONDING

Replacement:

Replace the title and text with the following:

6.5.2 Not used

6.5.5 Automatic disconnection of the supply

Replacement:

Replace the title and text with the following:

6.5.5 Not used

6.6 Connections to external circuits

Addition:

Add the following two new subclauses:

6.6.101 Measuring circuit TERMINALS

Conductive parts of each unmated measuring circuit TERMINAL which could become HAZARDOUS LIVE when the highest RATED voltage is applied to other measuring circuit TERMINALS on the equipment shall be separated by at least the applicable CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE of Table 101 from the closest approach of the test finger touching the external parts of the TERMINAL in the least favourable position (see Figure 1 of Part 1).



Table 101 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for measuring circuit TERMINALS with HAZARDOUS LIVE conductive parts

Voltage on conductive parts of TERMINAL		CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE
V a.c. r.m.s.	V d.c.	mm
300	300	0,8
> 300 ≤ 600	> 300 ≤ 848	1,0
> 600 ≤ 1 000	> 848 ≤ 1 414	2,6

Conformity is checked by inspection and measurement.

6.6.102 Specialized measuring circuit TERMINALS

Components, sensors, and devices intended to be connected to specialized measuring circuit TERMINALS shall not be both ACCESSIBLE and HAZARDOUS LIVE, in either NORMAL CONDITION or SINGLE-FAULT CONDITION, even when the highest RATED voltage is applied to any other measuring circuit TERMINAL.

NOTE These specialized TERMINALS include, but are not limited to, TERMINALS for semiconductor measuring functions, capacitance measurements, and thermocouple sockets.

Conformity is checked by inspection and measurement. Components, sensors, and devices intended to be connected to specialized measuring circuit TERMINALS are connected. The measurements of 6.3 are made to establish that the levels of 6.3.1 and 6.3.2 are not exceeded when each of the following voltages is applied to each other measuring circuit TERMINAL, if applicable:

- a) highest RATED a.c. voltage at any RATED MAINS frequency;*
- b) highest RATED d.c. voltage;*
- c) highest RATED a.c. voltage at the maximum RATED measurement frequency.*

6.7.1.5 Requirements for insulation according to type of circuit

Addition:

Add the following new item to the list:

- aa) in K.101 for measuring circuits of MEASUREMENT CATEGORIES III and IV.*

Replacement:

Replace existing Note 2 with the following note:

NOTE 2 Not used.

6.9 Constructional requirements for protection against electric shock

Addition:

Add the following new subclause:

6.9.101 METER RATINGS

Measuring circuit TERMINALS capable of MAINS voltage measurements shall be RATED for a minimum of 300 V a.c. r.m.s. to earth, and a minimum MEASUREMENT CATEGORY III.



The **RATED** voltage of measuring circuit **TERMINALS** capable of **MAINS** voltage measurements shall be equal to or higher than the **RATED** voltage to earth of the **TERMINALS**.

NOTE These **TERMINALS** can also have other **RATINGS** for other functions.

Conformity is checked by inspection.

7 Protection against mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable.

8 Resistance to mechanical stress

This clause of Part 1 is applicable.

9 Protection against the spread of fire

This clause of Part 1 is applicable.

10 Equipment temperature limits and resistance to heat

This clause of Part 1 is applicable.

11 Protection against HAZARDS from fluids

This clause of Part 1 is applicable.

12 Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure

This clause of Part 1 is applicable.

13 Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion

This clause of Part 1 is applicable.

14 Components and subassemblies

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

Addition:

Add the following new subclauses:

14.101 Circuits or components used as TRANSIENT OVERVOLTAGE limiting devices in measuring circuits used to measure MAINS

If control of TRANSIENT OVERVOLTAGE is employed in a measuring circuit used to measure MAINS, any overvoltage limiting component or circuit shall have adequate strength to limit likely TRANSIENT OVERVOLTAGES in NORMAL USE.



Conformity is checked by applying 5 positive and 5 negative impulses with the applicable impulse withstand voltage of Table 102, spaced up to 1 min apart, from a hybrid impulse generator (see IEC 61180-1). The generator produces an open-circuit voltage waveform of $1,2/50 \mu\text{s}$, a short-circuit current waveform of $8/20 \mu\text{s}$, with an output impedance (peak open-circuit voltage divided by peak short-circuit current) of 2Ω . Resistance may be added in series if needed to raise the impedance. The test impulse is applied in combination with the MAINS voltage. The MAINS voltage is the highest RATED voltage of the measuring circuit TERMINALS, but no more than 400 V a.c. r.m.s.

The test voltage is applied between each pair of TERMINALS, used to measure MAINS, where voltage-limiting devices are present.

NOTE This test can be extremely hazardous. Explosion shields and other provisions can be used to protect personnel performing the test.

No HAZARD shall arise due to the operation of overvoltage limiting component. The component shall not rupture and shall operate as intended during the test. If the component is heated as a result of this test, it shall not heat other materials to their ignition points. Tripping the circuit breaker of the MAINS installation is an indication of failure. If the results of the test are questionable or inconclusive, the test is to be repeated two more times.

Table 102 – Impulse withstand voltages

Nominal a.c. r.m.s. line-to-neutral or d.c. voltage of MAINS being measured V	Impulse withstand voltage V	
	MEASUREMENT CATEGORY III	MEASUREMENT CATEGORY IV
300	4 000	6 000
> 300 ≤ 600	6 000	8 000
> 600 ≤ 1 000	8 000	12 000

14.102 Probe assemblies and accessories

Probe assemblies and accessories within the scope of IEC 61010-031 shall meet the requirements thereof.

Conformity is checked by inspection.

15 Protection by interlocks

This clause of Part 1 is applicable.

16 HAZARDS resulting from application

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

Add the following new subclause:



16.101 Over-range indication

If a HAZARD could arise from an OPERATOR'S reliance on the value (for example, voltage) displayed by the equipment, the display shall give an unambiguous indication whenever the value is above the maximum positive value or below the minimum negative value of the range to which the equipment is set.

NOTE Examples of ambiguous indications include the following, unless there is a separate unambiguous indication of an over-range value:

- a) analogue METERS with stops at the exact ends of the range;
- b) digital METERS which show a low value when the true value is above the range maximum (for example 1 001,5 V displayed as 001,5 V).

Conformity is checked by inspection and by provoking an over-range condition.

17 RISK assessment

This clause of Part 1 is applicable.

Addition:

Add the following new clause:

101 Measuring circuits

101.1 General

The equipment shall provide protection against HAZARDS resulting from NORMAL USE and REASONABLY FORESEEABLE MISUSE of measuring circuits, as specified below.

- a) If a HAZARD could result, a current measuring circuit shall not interrupt the circuit being measured during range changing, or during the use of current transformers without internal protection (see 101.2).
- b) An electrical quantity that is within specification for any TERMINAL shall not cause a HAZARD when it is applied to that TERMINAL or any other compatible TERMINAL, with the range and function settings set in any possible manner (see 101.3).
- c) Any interconnections between the equipment and other devices or accessories intended to be used with the equipment shall not cause a HAZARD even if the documentation or markings prohibit the interconnection while the equipment is used for measurement purposes (see 6.6).
- d) Other HAZARDS that could result from REASONABLY FORESEEABLE MISUSE shall be addressed by RISK assessment (see Clauses 16 and 17).

Conformity is checked as specified in 6.6, 101.2, 101.3, Clause 16 and Clause 17 as applicable.

101.2 Current measuring circuits

Current measuring circuits shall be so designed that, when range changing takes place, there shall be no interruption which could cause a HAZARD.

Conformity is checked by inspection, and, in case of doubt, by causing the device to switch the maximum RATED current 6 000 times.

Current measuring circuits intended for connection to current transformers without internal protection shall be adequately protected to prevent a HAZARD arising from interruption of these circuits during operation.



Conformity is checked by inspection, by overload tests at a value of 10 times the maximum RATED current for 1 s, and by causing the device to switch the maximum RATED current 6 000 times. No interruption which could cause a HAZARD shall occur during the tests.

101.3 Protection against mismatches of inputs and ranges

101.3.1 General

In NORMAL CONDITION and in cases of REASONABLY FORESEEABLE MISUSE, no HAZARD shall arise when the highest RATED voltage or current of a measuring circuit TERMINAL is applied to any other compatible TERMINAL, with any combination of function and range settings.

NOTE 1 Mismatches of inputs and ranges are examples of REASONABLY FORESEEABLE MISUSE, even if the documentation or markings prohibit such mismatch. A typical example is inadvertent connection of a high voltage to a measuring input intended for current or resistance. Possible HAZARDS include electric shock, burns, fire, arcing and explosion.

NOTE 2 TERMINALS that are clearly not of similar types and that will not retain the TERMINALS of the probe or accessory need not be tested.

The equipment shall provide protection against these HAZARDS. One of the following techniques shall be used.

- a) Use of a certified overcurrent protection device to interrupt short-circuit currents before a HAZARD arises. In this case, the requirements and test of 101.3.2 apply.
- b) Use an uncertified current limitation device, an impedance, or a combination of both to prevent the HAZARD from arising. In this case, the tests of 101.3.3 apply.

Conformity is checked by inspection, evaluation of the design of the equipment, and as specified in 101.3.2 to 101.3.3, as applicable.

These tests shall be performed with any probe assemblies supplied by the manufacturer, and repeated with the test leads of 101.3.4.

101.3.2 Protection by a certified overcurrent protection device

An overcurrent protection device is considered suitable if it is certified by an independent laboratory to meet all of the following requirements.

- a) The a.c. and d.c. RATED voltages of the overcurrent protection device shall be at least as high as, respectively, the highest a.c. and d.c. RATED voltages of any measuring circuit TERMINAL on the equipment.
- b) The RATED time-current characteristic (speed) of the overcurrent protection device shall be such that no HAZARD will result from any possible combination of RATED input voltages, TERMINALS, and range selection.

NOTE In practice, downstream circuit elements such as components and printed wiring board traces are selected to be able to withstand the energy that the overcurrent protection device will let through.

- c) The a.c. and d.c. RATED breaking capacities of the overcurrent protection device shall exceed, respectively, the possible a.c. and d.c. short-circuit currents.



The possible a.c. and d.c. short-circuit currents are calculated as the highest rated voltage for any terminal divided by the impedance of the overcurrent-protected measuring circuit, taking the impedance of the test leads specified in 101.3.4 into account. The possible a.c. short-circuit current need not exceed the applicable value of Table AA.1.

Additionally, spacings surrounding the overcurrent protection device in the equipment and following the protection device in the measuring circuit shall be sufficiently large to prevent arcing after the protection device opens.

Conformity is checked by inspection of the RATINGS of the overcurrent protection device and by the following test.

If the protection device is a fuse, it is replaced with an open-circuited fuse. If the protection device is a circuit breaker, it is set to its open position. A voltage of two times the highest RATED voltage for any TERMINAL is applied to the TERMINALS of the overcurrent-protected measuring circuit for 1 min. The source of the test voltage shall be capable of delivering 500 VA. During and after the test, no damage to the equipment shall occur.

101.3.3 Protection by uncertified current limitation devices or by impedances

Devices used for current limitation shall be capable of safely withstanding, dissipating, or interrupting the energy that will be applied as a result of short-circuit current in the case of REASONABLY FORESEEABLE MISUSE.

An impedance used for limitation of current shall be one or more of the following.

- a) An appropriate single component which is constructed, selected, and tested so that safety and reliability for protection against relevant HAZARDS is assured. In particular, the component shall
 - 1) be RATED for the maximum voltage that may be present during the REASONABLY FORESEEABLE MISUSE event;
 - 2) if a resistor, be RATED for twice the power or energy dissipation that may result from the REASONABLY FORESEEABLE MISUSE event;
 - 3) meet the applicable CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE requirements of Annex K for REINFORCED INSULATION between its terminations.
- b) A combination of components which shall:
 - 1) withstand the maximum voltage that may be present during the REASONABLY FORESEEABLE MISUSE event;
 - 2) be able to dissipate the power or energy that may result from the REASONABLY FORESEEABLE MISUSE event;
 - 3) meet the applicable CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE requirements of Annex K for REINFORCED INSULATION between the terminations of the combination of components.

NOTE 1 The CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES take into account the WORKING VOLTAGE across each insulation.

The possible a.c. and d.c. short-circuit currents are calculated as the highest RATED voltage for any TERMINAL divided by the impedance of the current-limited measuring circuit, taking the impedance of the test leads specified in 101.3.4 into account. The possible a.c. short-circuit current need not exceed the applicable value of Table AA.1.



Conformity is checked by inspection and the following test, repeated three times on the same unit of equipment. If the test results in heating of any component, the equipment is allowed to cool before the test is repeated. If a device used for current limitation is damaged, it is replaced before the test is repeated.

A voltage equal to the highest RATED voltage for any TERMINAL is applied between the TERMINALS of the measuring circuit for 1 min. The source of the test voltage shall be able to deliver a current of at least the possible a.c. or d.c. short-circuit current as applicable. If the function or range controls have any effect on the electrical characteristics of the input circuit, the test is repeated with the function or range controls in every combination of positions. During and after the test, no HAZARD shall arise, nor shall there be any evidence of fire, arcing, explosion, or damage to impedance limitation devices or any component intended to provide protection against electric shock, heat, arc or fire, including the ENCLOSURE and traces on the printed wiring board. Any damage to a device used for current limitation shall be ignored if other parts of the equipment were not affected during the test.

During the test, the voltage output of the source is measured. If the source voltage decreases by more than 20 % for more than 10 ms, the test is considered inconclusive and is repeated with a lower impedance source.

NOTE 2 This test can be extremely hazardous. Explosion shields and other provisions can be used to protect personnel performing the test.

101.3.4 Test leads for the tests of 101.3.2 and 101.3.3

The tests of 101.3.2 and 101.3.3 shall be performed with any test leads that are included with the equipment and shall be repeated with test leads that meet the following specifications:

- a) length = 1 m;
- b) cross section of the conductor = 1,5 mm², stranded copper wire;
NOTE 1 A conductor with 16 AWG (American Wire Gauge) cross section is acceptable.
- c) equipment connector compatible with the measuring circuit TERMINAL;
- d) connection to the test voltage source via bare wire into suitable screw TERMINALS or thimble connectors (twist-on wire connectors) or equivalent means of providing a low-impedance connection;
- e) arranged as straight as possible.

NOTE 2 Test leads built to these specifications will have a d.c. resistance of about 15 mΩ each, or 30 mΩ per pair. For the purposes of calculation of possible fault current in 101.3.2 and 101.3.3, the value of 30 mΩ can be used for these test leads.

If the manufacturer-supplied test leads are permanently connected to the equipment, then the attached test leads supplied by the manufacturer shall be used without modification.

101.4 Functional integrity

After the voltage of 4.4.2.101 has been applied to the METER, the METER shall continue to be able to indicate the presence of HAZARDOUS LIVE voltages up to the maximum RATED voltage.

NOTE The METER is not required to maintain its normal accuracy. A maximum deviation of 10 % is acceptable.

Conformity is checked by inspection while applying the maximum RATED voltage of each voltage measurement range capable of MAINS voltage measurements.



Annexes

All annexes of Part 1 are applicable except as follows:

Annex K (normative)

Insulation requirements not covered by 6.7

K.3 Insulation in circuits not addressed in 6.7, Clause K.1 or Clause K.2

Replacement:

Replace the existing title with the following:

K.3 Insulation for circuits not addressed in 6.7, K.1, K.2 or K.101

K.3.1 General

Deletion.

Delete the note.

Addition:

Add a new subclause:

K.101 Insulation requirements for measuring circuits of MEASUREMENT CATEGORIES III and IV

K.101.1 General

Measuring circuits are subjected to WORKING VOLTAGES and transient stresses from the circuit to which they are connected during measurement or test. When the measuring circuit is used to measure MAINS, the transient stresses can be estimated by the location within the installation at which the measurement is performed. When the measuring circuit is used to measure any other electrical signal, the transient stresses must be considered by the OPERATOR to ensure that they do not exceed the capabilities of the measuring equipment.

When the measuring circuit is used to connect to MAINS, there is a RISK of arc flash explosion. MEASUREMENT CATEGORIES define the amount of energy available, which may contribute to arc flash. In conditions where arc flash may occur, additional precautions identified by the manufacturer to reduce the HAZARD related to shock and burn from arc flash should be described in the user documentation (see also Annexes AA and BB).

K.101.2 CLEARANCES

For equipment intended to be powered from the circuit being measured, CLEARANCES for MAINS CIRCUIT shall be designed according to the requirements of the RATED MEASUREMENT CATEGORY. Additional marking requirements are in 5.1.5.2 and 5.1.5.101.

CLEARANCES for measuring circuits of MEASUREMENT CATEGORIES III and IV are specified in Table K.101.

NOTE See Annex I for nominal voltages of MAINS supplies.



If the equipment is RATED to operate at an altitude greater than 2 000 m, the values for CLEARANCES shall be multiplied by the applicable factor of Table K.1.

Minimum CLEARANCE is 0,2 mm for POLLUTION DEGREE 2 and 0,8 mm for POLLUTION DEGREE 3.

Table K.101 – CLEARANCES for measuring circuits of MEASUREMENT CATEGORIES III and IV

Nominal a.c. r.m.s line-to-neutral or d.c. voltage of MAINS being measured V	CLEARANCE mm			
	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION		REINFORCED INSULATION	
	MEASUREMENT CATEGORY III	MEASUREMENT CATEGORY IV	MEASUREMENT CATEGORY III	MEASUREMENT CATEGORY IV
300	3,0	5,5	5,9	10,5
> 300 ≤ 600	5,5	8	10,5	14,3
> 600 ≤ 1 000	8	14	14,3	24,3

Conformity is checked by inspection and measurement or by the a.c. voltage test of 6.8.3.1 with a duration of at least 5 s, or the impulse voltage test of 6.8.3.3, using the applicable test voltage of Table K.16 for the required CLEARANCE.

K.101.3 CREEPAGE DISTANCES

The requirements of K.2.3 apply.

Conformity is checked as specified in K.2.3.

K.101.4 Solid insulation

K.101.4.1 General

Solid insulation shall withstand the electrical and mechanical stresses that may occur in NORMAL USE, in all RATED environmental conditions (see 1.4), during the intended life of the equipment.

Conformity is checked by both of the following tests:

- the a.c. voltage test of 6.8.3.1 with a duration of at least 5 s or the impulse voltage test of 6.8.3.3 using the applicable test voltage of Table K.102 or Table K.103;*
- the a.c. voltage test of 6.8.3.1 with a duration of at least 1 min or, for MAINS CIRCUITS stressed only by d.c., the 1 min d.c. test of 6.8.3.2 using the applicable test voltage of Table K.104.*

NOTE 1 Test a) checks the effects of TRANSIENT OVERVOLTAGES, while test b) checks the effects of long-term stress of solid insulation.



Table K.102 – Test voltages for testing electric strength of solid insulation in measuring circuits of MEASUREMENT CATEGORY III

Nominal a.c. r.m.s. line-to-neutral or d.c. voltage of MAINS being measured V	Test voltage			
	5 seconds a.c. test V r.m.s.		Impulse test V peak	
	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION	REINFORCED INSULATION	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION	REINFORCED INSULATION
300	2 210	3 510	4 000	6 400
> 300 ≤ 600	3 310	5 400	6 000	9 600
> 600 ≤ 1 000	4 260	7 400	8 000	12 800

Table K.103 – Test voltages for testing electric strength of solid insulation in measuring circuits of MEASUREMENT CATEGORY IV

Nominal a.c. r.m.s. line-to-neutral or d.c. voltage of MAINS being measured V	Test voltage			
	5 s a.c. test V r.m.s.		Impulse test V peak	
	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION	REINFORCED INSULATION	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION	REINFORCED INSULATION
300	3 310	5 400	6 000	9 600
> 300 ≤ 600	4 260	7 400	8 000	12 800
> 600 ≤ 1 000	6 600	11 940	12 000	19 200

Table K.104 – Test voltages for testing long term stress of solid insulation in measuring circuits

Nominal a.c. r.m.s. line-to-neutral or d.c. voltage of MAINS being measured V	Test voltage			
	1 min a.c. test V r.m.s.		1 min d.c. test V d.c.	
	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION	REINFORCED INSULATION	BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION	REINFORCED INSULATION
300	1 500	3 000	2 100	4 200
> 300 ≤ 600	1 800	3 600	2 550	5 100
> 600 ≤ 1000	2 200	4 400	3 100	6 200



Solid insulation shall also meet the following requirements, as applicable:

- a) for solid insulation used as an ENCLOSURE or PROTECTIVE BARRIER, the requirements of Clause 8;
- b) for moulded parts and potted parts, the requirements of K.101.4.2;
- c) for inner layers of printed wiring boards, the requirements of K.101.4.3;
- d) for thin film insulation, the requirements of K.101.4.4.

Conformity is checked as specified in K.101.4.2 to K.101.4.4, and Clause 8, as applicable.

K.101.4.2 Moulded and potted parts

For BASIC INSULATION, SUPPLEMENTARY INSULATION, and REINFORCED INSULATION, conductors located between the same two layers moulded together (see Figure K.1, item L) shall be separated by at least the applicable minimum distance of Table K.9 after the moulding is completed.

Conformity is checked by inspection and either by measurement of the separation or by inspection of the manufacturer's specifications.

K.101.4.3 Inner insulating layers of printed wiring boards

For BASIC INSULATION, SUPPLEMENTARY INSULATION and REINFORCED INSULATION, conductors located between the same two layers (see Figure K.2, item L) shall be separated by at least the applicable minimum distance of Table K.9.

Conformity is checked by inspection and either by measurement of the separation or by inspection of the manufacturer's specifications.

REINFORCED INSULATION of inner insulating layers of printed wiring boards shall also have adequate electric strength through the respective layers. One of the following methods shall be used.

- a) The thickness through the insulation is at least the applicable value of Table K.9.

Conformity is checked by inspection and either by measurement of the separation or by inspection of the manufacturer's specifications.

- b) The insulation is assembled from at least two separate layers of printed wiring board materials, each of which is RATED by the manufacturer of the material for an electric strength at least the value of the applicable test voltage of Table K.102 or Table K.103 for BASIC INSULATION.

Conformity is checked by inspection of the manufacturer's specifications.

- c) The insulation is assembled from at least two separate layers of printed wiring board materials, and the combination of layers is RATED by the manufacturer of the material for an electric strength at least the value of the applicable test voltage of Table K.102 or Table K.103 for REINFORCED INSULATION.

Conformity is checked by inspection of the manufacturer's specifications.



K.101.4.4 Thin-film insulation

For BASIC INSULATION, SUPPLEMENTARY INSULATION and REINFORCED INSULATION, conductors located between the same two layers (see Figure K.3, item L) shall be separated by at least the applicable CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE of K.101.2 and K.101.3.

Conformity is checked by inspection and either by measurement of the separation or by inspection of the manufacturer's specifications.

REINFORCED INSULATION through the layers of thin-film insulation shall also have adequate electric strength. One of the following methods shall be used.

- a) The thickness through the insulation is at least the applicable value of Table K.9.

Conformity is checked by inspection and either by measurement of the separation or by inspection of the manufacturer's specifications.

- b) The insulation consists of at least two separate layers of thin-film materials, each of which is RATED by the manufacturer of the material for an electric strength of at least the value of the applicable test voltage of Table K.102 or Table K.103 for BASIC INSULATION.

Conformity is checked by inspection of the manufacturer's specifications.

- c) The insulation consists of at least three separate layers of thin-film materials, any two of which have been tested to exhibit adequate electric strength.

Conformity is checked by the a.c. voltage test of 6.8.3.1 with a duration of at least 1 min applied to two of the three layers using the applicable test voltage of Table K.102 or Table K.103 for REINFORCED INSULATION.

NOTE For the purposes of this test, a special sample can be assembled with only two layers of the material



Annex L (informative)

Index of defined terms

Addition:

Add the following defined terms to the list:

HAND-HELD EQUIPMENT	3.1.104
MEASUREMENT CATEGORY	3.5.101
METER	3.1.103
MULTIMETER	3.1.101
VOLTMETER.....	3.1.102

Addition:

Add the following new Annexes AA and BB:



Annex AA (normative)

Measurement categories

AA.1 General

For the purpose of this standard, only MEASUREMENT CATEGORIES III AND IV are used. These MEASUREMENT CATEGORIES are not the same as the OVERVOLTAGE CATEGORIES according to Annex K and IEC 60664-1, or the impulse withstand categories (overvoltage categories) according to IEC 60364-4-44.

NOTE 1 IEC 60664-1 and IEC 60364-4-44 categories are created to achieve an insulation coordination of the components and equipment used within the low voltage MAINS supply system.

NOTE 2 MEASUREMENT CATEGORIES are based on locations on the MAINS supply system where measurements may be made.

NOTE 3 It is expected that these METERS will also be used in MEASUREMENT CATEGORY II and some other measuring environments also (see 6.9.101 for minimum required RATINGS for METERS).

AA.2 MEASUREMENT CATEGORIES

AA.2.1 MEASUREMENT CATEGORY II

MEASUREMENT CATEGORY II is applicable to test and measuring circuits connected directly to utilization points (socket outlets and similar points) of the low-voltage MAINS installation. This part of the installation is expected to have a minimum of two levels of overcurrent protective devices between the transformer and the connecting points of the measuring circuit (see Table AA.1 and Figure AA.1).

NOTE Examples are measurements on MAINS CIRCUITS of household appliances, portable tools and similar equipment.

AA.2.2 MEASUREMENT CATEGORY III

MEASUREMENT CATEGORY III is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage MAINS installation. This part of the installation is expected to have a minimum of one level of over-current protective devices between the transformer and possible connecting points (see Table AA.1 and Figure AA.1).

To avoid RISKS caused by the HAZARDS arising from these higher short-circuit currents, additional insulation and other provisions are required.

NOTE 1 Examples are measurements on distribution boards (including secondary electricity meters), circuit-breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment such as stationary motors with permanent connection to the fixed installation.

NOTE 2 For equipment that is part of a fixed installation, the fuse or circuit breaker of the installation may be considered to provide adequate protection against short-circuit currents.

AA.2.3 MEASUREMENT CATEGORY IV

MEASUREMENT CATEGORY IV is applicable to test and measuring circuits connected at the source of the building's low-voltage MAINS installation. This part of the installation could have no over-current protective devices between the transformer and connecting points of the measuring circuit (see Table AA.1 and Figure AA.1).



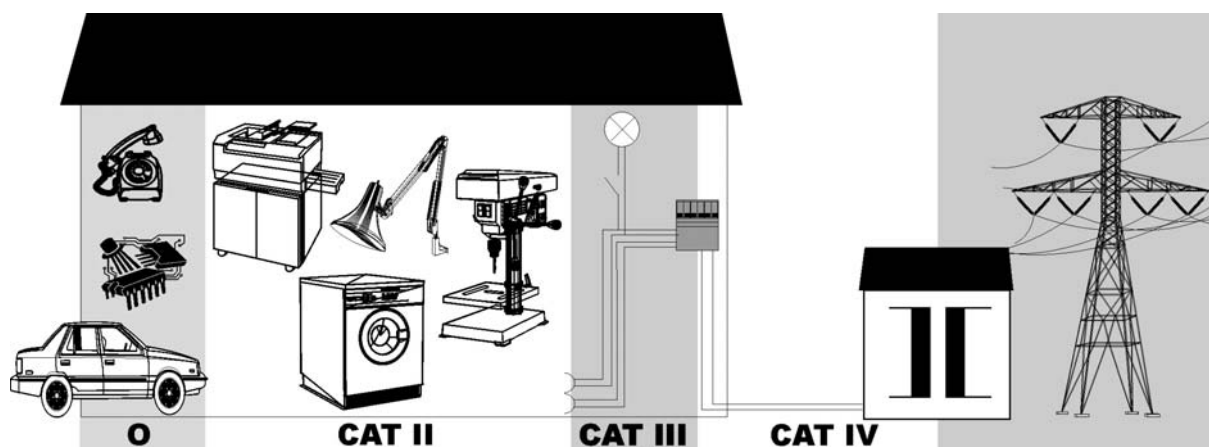
Due to these high short-circuit currents which can be followed by a high energy level, measurements made within these locations are extremely dangerous. Great precautions shall be made to avoid any chance of a short circuit.

NOTE Examples are measurements on devices installed before the main fuse or circuit breaker in the building installation.

AA.2.4 Measuring circuits without a RATED MEASUREMENT CATEGORY

Many types of test and measuring circuits are not intended to be directly connected to the MAINS supply. Some of these measuring circuits are intended for very low energy applications, but others of these measuring circuits may experience very high amounts of available energy because of high short-circuit currents or high open-circuit voltages. There are no standard transient levels defined for these circuits. An analysis of the WORKING VOLTAGES, loop impedances, TEMPORARY OVERVOLTAGES, and TRANSIENT OVERVOLTAGES in these circuits is necessary to determine the insulation requirements and short-circuit current requirements.

NOTE Examples are thermocouple measuring circuits, high-frequency measuring circuits, automotive testers, and testers used to characterize the MAINS installation before the installation is connected to the MAINS supply.



Key

- O: Other circuits that are not directly connected to MAINS
- CAT II: MEASUREMENT CATEGORY II
- CAT III: MEASUREMENT CATEGORY III
- CAT IV: MEASUREMENT CATEGORY IV

Figure AA.1 – Example to identify the locations of measuring circuits

**Table AA.1 – Characteristics of MEASUREMENT CATEGORIES**

MEASUREMENT CATEGORY	Short-circuit current (typical) kA ^a	Location in the building installation
II	< 10	Circuits connected to MAINS socket outlets, and similar points in the MAINS installation
III	< 50	MAINS distribution parts of the building
IV	>> 50	Source of the MAINS installation in the building
^a The short-circuit current is calculated for a 1 000 V line-to-neutral voltage and the minimum loop impedance. The values of loop impedances (installation impedances) do not take into account the resistance of the probe assemblies and impedances internal to the measuring equipment. These short-circuit currents vary, depending on the characteristics of the installation.		



Annex BB (informative)

Hazards pertaining to measurements performed in certain environments

BB.1 General

This annex provides guidance to the equipment manufacturer on HAZARDS that should be considered for equipment intended to measure electrical quantities in certain environments. This list of HAZARDS is not to be considered comprehensive: other HAZARDS certainly exist in these and other environments.

BB.2 MAINS CIRCUITS

BB.2.1 General

Testing and measuring circuits are subjected to WORKING VOLTAGES and transient stresses from the circuit to which they are connected during measurement or test. When the measuring circuit is used to measure MAINS, the transient stresses can be estimated by the location within the installation at which the measurement is performed.

When the measuring circuit is used to measure live MAINS, there is a RISK of arc flash explosion. MEASUREMENT CATEGORIES (see Annex AA) define the amount of energy available, which may contribute to arc flash. In conditions where arc flash can exist, the instructions for use need to specify additional precautions to reduce the HAZARD related to shock and burn from arc flash.

BB.2.2 Electric shock

MAINS CIRCUITS present a HAZARD of electric shock. The voltages and currents are above the permissible levels (see 6.3), and access to the circuit is usually required to perform the measurement. The manufacturer should provide adequate information to permit the OPERATOR to be aware of the HAZARD of electric shock, and should assure that the design requirements of this Part 2 and other related documents (for example, IEC 61010-031 for voltage probe assemblies) are met.

BB.2.3 Arc flash

Arc flash occurs when a conductor (such as a probe tip or a low-impedance measuring circuit) temporarily bridges two high-energy conductors and then opens or is withdrawn. This can result in arcing, which ionizes the air. Ionized air is conductive, and can result in continued current flow in the vicinity of the conductors. If there is sufficient available energy, then the ionization of the air will continue to spread and the flow of current through the air continues to increase. The result is similar to an explosion, and can cause significant injury or death to an OPERATOR or a bystander. See the descriptions of the MEASUREMENT CATEGORIES in Annex AA for the voltage and energy levels likely to cause arc flash.

BB.3 Thermal burns

Any conductor (such as jewellery) that connects two high-energy conductors may become hot from current flow through the item. This can cause burns to the skin adjacent to the item.



BB.4 Telecommunications networks

The voltages and currents continually present in telecommunications networks are below the levels that could be considered HAZARDOUS LIVE. However, the “ring” voltages (the voltage imposed on the telecommunication line to indicate that the telephone receiver should signal an incoming call) are typically around 90 V a.c., which is considered HAZARDOUS LIVE. If a technician were to contact the proper conductor while the ring event occurred, then the technician could suffer an electric shock.

EN 41003:1999 addresses safety requirements for equipment to be connected to telecommunications networks. It addresses the possibility of electric shock from contact with telecommunications conductors, and concludes that, with the access limitations imposed by the connectors, the RISK is reduced to a negligible level. However, if in the process of test or measurement, the conductor is made fully ACCESSIBLE, then there is a possibility of electric shock.

The manufacturer of equipment that may be used for testing and measurement of telecommunications networks should be aware of the HAZARD from the ring voltage and should take suitable steps to reduce the HAZARD (where possible by limiting access to the conductors; in other cases, by providing adequate instructions and warnings to the OPERATOR). Also see IEC 61010-031, which specifies barriers for voltage probes that may be used on HAZARDOUS LIVE voltages.

BB.5 Current measurements in inductive circuits

When a current-measuring device is inserted in series with an inductive circuit, a HAZARD may occur if the circuit is suddenly opened (a probe falls off or a fuse opens, for example). Such sudden events can produce an inductive voltage spike across the unintentional opening of the circuit. These spikes can be many times the magnitude of the WORKING VOLTAGE of the circuit, and can cause breakdown of insulation or electric shock to an OPERATOR.

The manufacturer should provide adequate instructions to an OPERATOR to ensure that current-measuring devices are not used in series with inductive circuits, or if it is necessary to do so, then precautions are taken to mitigate the HAZARD of electric shock from the voltage spike.

BB.6 Battery-driven circuits

Batteries can present electrical, explosion and fire HAZARDS to the person conducting tests on them or their associated circuits. Examples include batteries used for stand-by sources or to operate motors.

HAZARDS may arise from electric shock, explosions from short-circuiting the TERMINALS of the battery, or explosions from arc ignition of gases evolved from the battery during charging cycles.

BB.7 Measurements at higher frequencies

Some measuring equipment depends on inductive connection to the circuit being measured. See IEC 61010-2-032 for examples of some current probes that use inductive connections. The behaviour of the measuring circuit will, in these cases, depend on the frequency of the signal being measured. If the measuring device is used to measure a frequency higher than it was designed for, then circulating currents could cause significant heating of some of the conductive parts of the measuring device.

The manufacturer should provide adequate instructions for the use of such devices.



Bibliography

The Bibliography of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

Add the following entry to the list:

IEC 61010-2-030, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits*

IEC 61010-2-032, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*

IEC 61557 (Parts 1 to 12), *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

EN 41003:1999, *Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunications networks*





La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano

Stampa in proprio

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956

Direttore Responsabile: Ing. R. Bacci

Comitato Tecnico Elaboratore
CT 85/66-Strumentazione di misura, di controllo e da laboratorio (ex CT 85, CT 66)

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

CEI EN 61187 (CEI 66-9)

Apparecchi di misura elettrici ed elettronici - Documentazione

CEI EN 61010-2-032 (CEI 66-10)

Prescrizioni particolari per sensori di corrente portatili e manovrabili a mano per misure e prove elettriche - Parte 2-032: Prescrizioni particolari per pinze amperometriche portatili per misure e prove elettriche

CEI EN 61557-1 (CEI 85-22)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61557-2 (CEI 85-23)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 2: Resistenza d'isolamento

CEI EN 61557-5 (CEI 85-26)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 5: Resistenza di terra

CEI EN 61557-7 (CEI 85-27)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 7: Sequenza di fase

CEI EN 61557-8 (CEI 85-28)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 8: Dispositivi di controllo dell'isolamento nei sistemi IT

CEI EN 61557-10 (CEI 85-31)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V AC e 1 500 V DC - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 10: Apparecchi di misura combinati per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione

CEI EN 61557-13 (CEI 85-38)

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Parte 13: Pinze amperometriche portatili manipolabili manualmente e sensori per la misura delle correnti di dispersione nei sistemi di distribuzione di energia elettrica

CEI EN 41003 (CEI 108-9)

Requisiti particolari di sicurezza per apparecchiature da collegare a reti di telecomunicazione e/o a sistemi di distribuzione via cavo