

Norma Italiana

CEI EN 61557-8

La seguente Norma è identica a: EN 61557-8:2007-07.

Data Pubblicazione

2008-08

Edizione

Seconda

Classificazione

85-28

Fascicolo

9437

Titolo

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione

Parte 8: Dispositivi di controllo dell'isolamento nei sistemi IT

Title

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

Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems



ELETTROTECNICA GENERALE E MATERIALI PER
USO ELETTRICO



CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

AEIT FEDERAZIONE ITALIANA DI ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE, INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI

CNR CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

SOMMARIO

La presente Norma specifica le prescrizioni per i dispositivi di controllo dell'isolamento che, indipendentemente dal metodo di misura, controllano in modo continuo la resistenza di isolamento verso terra dei seguenti sistemi IT:

- sistemi c.a. non messi a terra con tensioni fino a 1000 V c.a.;
- sistemi c.a. con circuiti c.c. galvanicamente collegati e tensioni fino a 1000 V c.a.;
- sistemi c.c. non messi a terra con tensioni fino a 1500 V c.c.

La presente Norma deve essere letta congiuntamente alla EN 61557-1, che fornisce le prescrizioni generali.

Rispetto alla edizione precedente, di cui la presente Norma costituisce revisione tecnica, sono state introdotte, tra le altre, le seguenti modifiche:

- completate le definizioni e riviste alcune prescrizioni;
- aggiunte informazioni riguardanti le istruzioni operative;
- completate le sezioni relative alle "prove di tipo" e alle "prove individuali";
- modificata la Tab. 1 (prescrizioni applicabili ai dispositivi di controllo dell'isolamento);
- aggiunti gli Allegati A (dispositivi in campo medico) e B (controllo dei sovraccarichi e delle temperature elevate).

La presente Norma riporta il testo in inglese e italiano della EN 61557-8; rispetto al precedente fascicolo n. 9007E di settembre 2007, essa contiene la traduzione completa della EN sopra indicata e, in aggiunta, il Corrigendum IEC del gennaio 2007.

DESCRITTORI / DESCRIPTORS

Sistemi di distribuzione a bassa tensione - Low voltage distribution systems; Sicurezza elettrica - Electrical safety; Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures; Dispositivi per il controllo dell'isolamento - Insulating monitoring devices; Sistemi IT - IT systems

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali

Europei

Internazionali

Legislativi

Legenda

(IDT) EN 61557-8:2007-07; (UTE) EN 61557-1;

(IDT) IEC 61557-8:2007-01; IEC 61557-8/Ec1:2007-05;

(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)

INFORMAZIONI EDITORIALI

<i>Norma Italiana</i>	CEI EN 61557-8	<i>Pubblicazioni</i>	Norma Tecnica	<i>Carattere Doc.</i>	
<i>Stato Edizione</i>	In vigore	<i>Data Validità</i>	2007-11-1	<i>Ambito Validità</i>	Internazionale
		<i>In data</i>			
		<i>In data</i>			
<i>Varianti</i>	Nessuna				
<i>Ed. Prec. Fasc.</i>	4709:1998-09, che rimane applicabile fino al 01-05-2010				
<i>Comitato Tecnico</i>	CT 85/66-Strumentazione di misura, di controllo e da laboratorio (ex CT 85, CT 66)				
<i>Approvata da</i>	Presidente del CEI			<i>In data</i>	2007-9-13
	CENELEC				2007-4-11
<i>Sottoposta a</i>	inchiesta pubblica come Documento originale			<i>Chiusura in data</i>	2007-1-12
<i>Gruppo Abb.</i>		<i>Sezioni Abb.</i>			
<i>ICS</i>	17.220.20; 29.080.01;				
<i>CDU</i>					

Sostituisce la Norma EN 61557-8:1997

Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione

Parte 8: Dispositivi di controllo dell'isolamento nei sistemi IT

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

Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems

Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. - Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection

Partie 8: Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V - Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen

Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme

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, Danimarca, Estonia, 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 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, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

© CENELEC Copyright reserved to all CENELEC members.

FOREWORD

The text of document 85/296/FDIS, future edition 2 of IEC 61557-8, prepared by IEC TC 85, Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61557-8 on 2007-04-11.

This European Standard supersedes EN 61557-8:1997.

The following changes were made with respect to EN 61557-8:1997:

- definitions complemented;
- revision of some requirements;
- addition of information on operating instructions;
- sections “type tests” and “routine tests” complemented;
- modification of Table 1;
- addition of Annexes A and B.

This standard is to be used in conjunction with EN 61557-1.

The following dates were fixed:

- | | | |
|--|-------|------------|
| – latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement | (dop) | 2008-02-01 |
| – latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn | (dow) | 2010-05-01 |

Annexes ZA and ZB have been added by CENELEC.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 61557-8:2007, including the corrigendum May 2007, was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

- | | |
|----------------|---|
| IEC 60364-4-41 | NOTE Harmonized as HD 60364-4-41:2007 (modified). |
| IEC 61140 | NOTE Harmonized as EN 61140:2002 (not modified). |



PREFAZIONE

Il testo del documento 85/296/FDIS, futura seconda edizione della Pubblicazione 61557-8, preparato dal TC 85 IEC, Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities, è stato sottoposto al voto parallelo IEC-CENELEC ed è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea EN 61557-8 in data 11-04-2007.

La presente Norma Europea sostituisce la EN 61557-8:1997.

Rispetto alla EN 61557-8:1997 sono stati apportati i seguenti cambiamenti:

- le definizioni sono state completate;
- sono state riviste alcune prescrizioni;
- sono state aggiunte informazioni sulle istruzioni per l'uso;
- le sezioni relative alle "prove di tipo" e "prove individuali" sono state completate;
- è stata modificata la Tab. 1;
- sono stati aggiunti gli Allegati A e B.

La presente Norma deve essere utilizzata congiuntamente alla EN 61557-1.

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) 01-02-2008
- data ultima entro la quale le Norme nazionali contrastanti con la EN devono essere ritirate (dow) 01-05-2010

Gli Allegati ZA e ZB sono stati aggiunti dal CENELEC.

AVVISO DI ADOZIONE

Il testo della Pubblicazione IEC 61557-8:2007, compreso il corrigendum maggio 2007, è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea senza alcuna modifica.

Nella versione ufficiale, per la Bibliografia, si devono aggiungere le seguenti note alle norme indicate:

IEC 60364-4-41	NOTA	Armonizzata come HD 60364-4-41:2007 (modificata).
IEC 61140	NOTA	Armonizzata come EN 61140:2002 (non modificata).



CONTENTS

1	Scope	1
2	Normative references	1
3	Terms and definitions	1
4	Requirements	5
5	Marking and operating instructions.....	9
5.1	Marking	9
5.2	Operating instructions.....	11
6	Tests.....	11
6.1	Type tests	11
6.2	Routine tests	15
Annex A (normative) Medical insulation monitoring devices (IMDs)		19
Annex B (informative) Monitoring of overload and high temperature		27
Bibliography		31
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications		33



INDICE

1	Campo di applicazione.....	2
2	Riferimenti normativi.....	2
3	Termini e definizioni	2
4	Prescrizioni	6
5	Marcatura e istruzioni per l'uso	10
5.1	Marcatura.....	10
5.2	Istruzioni per l'uso	12
6	Prove	12
6.1	Prove di tipo	12
6.2	Prove individuali	16
	Allegato A (normativo) Dispositivi medici di controllo dell'isolamento (IMD)	20
	Allegato B (informativo) Controllo del sovraccarico e della temperatura elevata.....	28
	Bibliografia	32
	Allegato ZA (normativo) Riferimenti normativi alle pubblicazioni internazionali con le corrispondenti Pubblicazioni Europee	34



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 –

Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements for insulation monitoring devices (IMD) which permanently monitor the insulation resistance to earth of unearthed IT a.c. systems, for IT a.c. systems with galvanically connected d.c. circuits having nominal voltages up to 1 000 V a.c., as well as of unearthed IT d.c. systems with voltages up to 1 500 V d.c. independent from the method of measuring.

NOTE 1 IT systems are described in IEC 60364-4-41 amongst other literature. Additional data for a selection of devices in other standards should be noted.

NOTE 2 Various standards specify the use of insulation monitoring devices in IT systems. In such cases, the objective of the equipment is to signal a drop in insulation resistance below a minimum limit.

NOTE 3 Insulation monitoring devices according to this part of IEC 61557 may also be used for de-energized electrical systems.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions given in IEC 61557-1 and the following definitions apply.

3.1 extraneous d.c. voltage

U_{fg}

d.c. voltage occurring in a.c. systems between the a.c. conductors and earth (derived from d.c. parts)

3.2 insulation resistance

R_F

resistance in the system being monitored, including the resistance of all the connected appliances to earth

3.3 specified response value

R_{an}

value of the insulation resistance, permanently set or adjustable, on the device and monitored if the insulation resistance falls below this limit

* **Editor's note:** For the list of Publications, see Annex ZA.



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

1 Campo di applicazione

La presente Parte della IEC 61557 specifica le prescrizioni per i dispositivi di controllo dell'isolamento (IMD) che, indipendentemente dal metodo di misura, controllano in modo continuo la resistenza di isolamento verso terra dei sistemi IT in c.a., non messi a terra, per i sistemi IT in c.a. con circuiti c.c. galvanicamente collegati e tensioni fino a 1 000 V c.a., e dei sistemi IT in c.c., non messi a terra e con tensioni fino a 1 500 V c.c.

NOTA 1 I sistemi IT sono stati trattati nella IEC 60364-4-41 oltre che in altre pubblicazioni. Ulteriori dati per la scelta dei dispositivi possono essere tratti da altre norme.

NOTA 2 Diverse norme specificano l'utilizzo dei dispositivi di controllo dell'isolamento in sistemi IT. In tali casi, lo scopo dell'apparecchio è di segnalare la riduzione della resistenza di isolamento al di sotto di un limite minimo.

NOTA 3 I dispositivi di controllo dell'isolamento conformi alla presente parte della IEC 61557 possono anche essere utilizzati in impianti elettrici fuori tensione.

2 Riferimenti normativi

I documenti di riferimento sottoelencati sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. In caso di riferimenti datati, si applica solo l'edizione citata. In caso di riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione del documento di riferimento (comprese le eventuali Modifiche).*

3 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si applicano le definizioni riportate nella IEC 61557-1 in aggiunta alle seguenti definizioni.

3.1

tensione estranea c.c.

U_{fg}

tensione c.c. che si verifica in sistemi c.a. tra i conduttori c.a. e la terra (derivata da parti c.c.)

3.2

resistenza di isolamento

R_F

resistenza nel sistema sotto controllo che comprende la resistenza verso terra di tutti gli apparecchi collegati

3.3

valore di risposta specificato

R_{an}

valore della resistenza di isolamento, fissato permanentemente o regolabile sul dispositivo, in base al quale si controlla se la resistenza di isolamento scende al di sotto di questo limite

* **N.d.R.** Per l'elenco delle Pubblicazioni, si rimanda all'Allegato ZA.



3.4 response value

R_a

value of the insulation resistance at which the device responds under specified conditions

3.5 relative (percentage) uncertainty

A [%]

response value minus the specified response value, divided by the specified response value, multiplied by 100 and stated as a percentage

$$A [\%] = \frac{R_a - R_{an}}{R_{an}} \times 100 \%$$

3.6 system leakage capacitance

C_e

maximum permissible value of the total capacitance to earth of the system to be monitored, including any connected appliances, up to which value the insulation monitoring device can work as specified

3.7 rated contact voltage

voltage for which a relay contact is rated to open and close under specified conditions

3.8 response time

t_{an}

time required by an insulation monitoring device to respond under the conditions specified in 6.1.2

3.9 measuring voltage

U_m

voltage present at the measuring terminals during the measurement

NOTE Additionally to the definition given in IEC 61557-1, the measuring voltage (U_m) is the voltage present in a fault-free and de-energized system between the terminals of the system to be monitored and the terminals of the protective conductor

3.10 measuring current

I_m

maximum current that can flow between the system and earth, limited by the internal resistance R_i from the measuring voltage source of the insulation monitoring device

NOTE Measuring current is designated as injected current in IEC 60364-7-710.

3.11 internal impedance

Z_i

total impedance of the insulation monitoring device between the terminals to the system being monitored and earth, measured at the nominal frequency

3.12 internal d.c. resistance

R_i

resistance of the insulation monitoring device between the terminals to the system being monitored and earth



3.4

valore di risposta

R_a

valore della resistenza di isolamento a cui il dispositivo risponde in condizioni specificate

3.5

incertezza relativa (percentuale)

A [%]

valore di risposta meno il valore di risposta specificato, diviso per il valore di risposta specificato, moltiplicato per 100 ed espresso come percentuale

$$A [\%] = \frac{R_a - R_{an}}{R_{an}} \times 100 \%$$

3.6

capacità di dispersione dei sistemi di distribuzione

C_e

massimo valore ammesso della capacità totale verso terra del sistema da controllare, compresi eventuali apparecchi collegati, fino al quale il dispositivo di controllo dell'isolamento può funzionare come specificato

3.7

tensione nominale del contatto

tensione per cui un contatto a relè è regolato per aprire e chiudere in condizioni specificate

3.8

tempo di risposta

t_{an}

tempo richiesto da un dispositivo di controllo dell'isolamento per rispondere nelle condizioni specificate in 6.1.2

3.9

tensione di misura

U_m

tensione presente tra i terminali di misura durante la misura

NOTA Oltre alla definizione riportata nella IEC 61557-1, la tensione di misura (U_m) è la tensione presente in un sistema privo di guasti e fuori tensione tra i terminali del sistema da controllare e i terminali del conduttore di protezione

3.10

corrente di misura

I_m

massima corrente che può fluire tra il sistema e la terra, limitata dalla resistenza interna R_i della sorgente di tensione di misura del dispositivo di controllo dell'isolamento

NOTA La corrente di misura, nella IEC 60364-7-710, è designata come corrente iniettata.

3.11

impedenza interna

Z_i

impedenza totale del dispositivo di controllo dell'isolamento tra i terminali del sistema da controllare e la terra, misurata alla frequenza nominale

3.12

resistenza interna c.c.

R_i

resistenza del dispositivo di controllo dell'isolamento tra i terminali del sistema da controllare e la terra



3.13

functional earthing

FE

earthing a point or points in a system or in an installation or in equipment for purposes other than electrical safety

NOTE For insulation monitoring devices this is the measuring connection to earth.

4 Requirements

The following requirements as well as those given in IEC 61557-1 shall apply.

4.1 Insulation monitoring devices shall be capable of monitoring the insulation resistance of IT systems including symmetrical and asymmetrical components and to give a warning if the insulation resistance between the system and earth falls below a predetermined level.

NOTE 1 A symmetrical insulation deterioration occurs when the insulation resistance of all conductors in the system to be monitored decreases (approximately) similarly. An asymmetrical insulation deterioration occurs when the insulation resistance of, for example, one conductor decreases substantially more than that of the other conductor(s).

NOTE 2 So-called earth fault relays using a voltage asymmetry (voltage shift) in the presence of an earth fault as the only measurement criterion, are not insulation monitoring devices in the interpretation of this part of IEC 61557.

NOTE 3 A combination of several measurement methods, including asymmetry monitoring, may become necessary for fulfilling the task of monitoring under special conditions on the system.

4.2 Insulation monitoring devices shall comprise a test device, or be provided with means for the connection of a test facility, for detecting whether the insulation monitoring device is capable of fulfilling its functions. The system to be monitored shall not be directly earthed and the devices shall not suffer damage. This test is not intended for checking the response value.

4.3 Contrary to IEC 61557-1, the PE connection of insulation monitoring devices is a measuring connection and may be treated as functional earth connection (FE). If the IMD additionally has parts which are grounded for protection purposes, this connection shall be treated as protective connection (PE).

4.4 When the specified response value R_{an} of the insulation monitoring device is adjustable, it shall be designed in such a way that it is impossible to modify the settings, except by the use of a key, a tool or a password.

NOTE Standards for the installation of electrical systems state the lowest value that is permissible as a setting on insulation monitoring devices with variable response values.

4.5 Insulation monitoring devices shall comprise a visual warning device or be provided with the facility for connecting such a device which indicates its operation. This device shall not be provided with means for being switched off. Built-in or externally connectable audible signalling devices may be fitted with a resetting facility. Sending of an audible signal in the case of a newly occurring fault, following a fault that has been cleared and after the devices may have been reset, shall be ensured.

NOTE An indication of the value of the insulation resistance by means of a measuring facility is, in itself, not sufficient as a facility for visual signalling.

4.6 The maximum operating uncertainty of insulation monitoring devices is expressed by relative (percentage) uncertainty. The uncertainty and its limits are listed in Table 1.



3.13

messa a terra funzionale

FE

messa a terra di uno o più punti in un sistema o in un'installazione o in un'apparecchiatura, per scopi diversi dalla sicurezza elettrica

NOTA Per i dispositivi di controllo dell'isolamento ciò corrisponde alla connessione a terra per la misura.

4 Prescrizioni

Si devono applicare le prescrizioni che seguono come pure quelle riportate nella IEC 61557-1.

4.1 I dispositivi di controllo dell'isolamento devono essere in grado di controllare la resistenza di isolamento dei sistemi IT, comprese le componenti simmetriche ed asimmetriche, e di dare un avvertimento se la resistenza di isolamento tra il sistema e la terra scende al di sotto del livello predeterminato.

NOTA 1 Si verifica un deterioramento simmetrico dell'isolamento quando la resistenza di isolamento di tutti i conduttori del sistema da controllare si riduce in modo (approssimativamente) simile. Si verifica invece un deterioramento asimmetrico dell'isolamento quando la resistenza di isolamento, per es. di un conduttore, si riduce sostanzialmente di più di quella degli altri conduttori.

NOTA 2 I cosiddetti relè di guasto a terra che utilizzano una asimmetria di tensione (spostamento di tensione) in presenza di un guasto a terra come unico criterio di misura, non sono considerati dalla presente Parte della IEC 61557 come dispositivi di controllo dell'isolamento.

NOTA 3 Una combinazione di metodi di misura differenti, compreso il controllo asimmetrico, può diventare necessaria per effettuare il controllo in condizioni speciali del sistema.

4.2 I dispositivi di controllo dell'isolamento devono comprendere un dispositivo di prova, oppure devono prevedere mezzi per la connessione a un dispositivo di prova, per rilevare se il dispositivo di controllo è in grado di assolvere le proprie funzioni. Il sistema da controllare non deve essere messo direttamente a terra e i dispositivi non devono essere danneggiati. Questa prova non serve a verificare il valore della risposta.

4.3 Contrariamente alle indicazioni della IEC 61557-1, la connessione PE dei dispositivi di controllo dell'isolamento è una connessione di misura e può essere trattata come connessione di messa a terra funzionale (FE). Se il dispositivo di controllo dell'isolamento (IMD) ha anche parti che sono messe a terra ai fini della protezione, questa connessione deve essere trattata come connessione di protezione (PE).

4.4 Quando il valore di risposta specificato R_{an} del dispositivo di controllo dell'isolamento è regolabile, esso deve essere progettato in modo tale che sia impossibile modificare le regolazioni, eccetto che si utilizzi una chiave, un utensile o una parola chiave (password).

NOTA Le norme per l'installazione di impianti elettrici indicano il valore minimo ammesso come impostazione dei dispositivi di controllo dell'isolamento con valori di risposta variabili.

4.5 I dispositivi di controllo dell'isolamento devono comprendere un dispositivo di segnalazione visiva, o prevedere la connessione di tale dispositivo, che segnali quando il dispositivo di controllo dell'isolamento interviene. Tale dispositivo di segnalazione visiva non si deve poter escludere. I dispositivi di segnalazione acustica incorporati o collegabili dall'esterno possono avere un dispositivo di tacitazione. Dopo l'eliminazione di un guasto e l'eventuale tacitazione dell'apparecchio, il segnale acustico deve attivarsi nel caso in cui si verifichi un nuovo guasto.

NOTA La sola indicazione del valore della resistenza di isolamento mediante un dispositivo di misura, non viene considerata di per sé segnalazione visiva sufficiente.

4.6 La massima incertezza di impiego dei dispositivi di controllo dell'isolamento è espressa come incertezza relativa (percentuale). L'incertezza e i suoi limiti sono elencati nella Tab. 1.



Table 1 – Requirements applicable to insulation monitoring devices

Marking	Pure a.c. systems	a.c. systems with galvanically connected d.c. circuits and d.c. systems
Response time t_{an} ^a	≤ 10 s at $0,5 \times R_{an}$ and $C_e = 1 \mu F$	≤ 100 s at $0,5 \times R_{an}$ and $C_e = 1 \mu F$
Permanently admissible extraneous d.c. voltage U_{fg}	According to the indications of the manufacturer	\leq peak value $1,15 \times U_n$, not applicable for d.c. systems
Marking	For all systems	
Peak value of the measuring voltage U_m	At $1,1 \times U_n$ and $1,1 \times U_S$ as well as $R_F = \infty$: ≤ 120 V	
Measuring current I_m	≤ 10 mA at $R_F = 0$	
Internal impedance Z_i	$\geq 30 \Omega/V$ rated system voltage, at least ≥ 15 k Ω	
Internal resistance R_i	$\geq 30 \Omega/V$ rated system voltage, at least 1,8 k Ω	
Permanently admissible nominal voltage	$\leq 1,15 \times U_n$	
Relative (percentage) uncertainty ^b	± 15 % the specified response value R_{an}	
Climatic environmental conditions	Operation: ^c class 3K5 (IEC 60721-3-3), -5 °C to $+45$ °C Transport: class 2K3 (IEC 60721-3-2), -25 °C to $+70$ °C Storage: class 1K4 (IEC 60721-3-1), -25 °C to $+55$ °C	
^a In IT systems, where the voltage is altered at low speed (e.g. converter systems with low speed control procedures or d.c. motors with low speed variation), the response time depends on the lowest operational frequency between the IT system and earth. These response times may differ from the above-defined response times.		
^b The relative uncertainty is defined with the following reference conditions: <ul style="list-style-type: none">– temperature: -5 °C and $+45$ °C;– voltage: 0 % and 115 % of nominal voltage output of 85 % and 110 % of the rated supply voltage;– frequency: rated frequency;– leakage capacitance: $1 \mu F$.		
If the response value is adjustable, the range of response values which are not in the specified limits shall be marked for example. by dots at the limits of the range or the ranges. Information about the relative uncertainty within the working range specified by the manufacturer, but for leakage capacitances above $1 \mu F$ for frequencies below or above the nominal frequency or frequency range, shall be included in the documentation.		
^c Except: condensation and formation of ice.		

4.7 When insulation monitoring devices include facilities for indicating the insulation resistance, the uncertainty of these facilities under rated operating conditions shall be stated by the manufacturer.

4.8 Insulation monitoring devices shall have minimum clearances and creepage distances in accordance with IEC 60664-1 and IEC 60664-3 or IEC 61010-1 only.

Clearances and creepage distances shall be selected in accordance with

- overvoltage category III;
- pollution degree 2;
- pollution degree 1 for circuits inside the IMD which are coated according to IEC 60664-3.

NOTE For accessible parts on the outside of the housing, creepage distances of pollution degree 3 are recommended to withstand higher environmental requirements.



Tabella 1 – Prescrizioni applicabili ai dispositivi di controllo dell'isolamento

Marcatura	Sistemi puri c.a.	Sistemi c.a. con circuiti c.c. collegati galvanicamente e sistemi c.c.
Tempo di risposta t_{an} ^a	≤ 10 s a $0,5 \times R_{an}$ e $C_e = 1 \mu F$	≤ 100 s a $0,5 \times R_{an}$ e $C_e = 1 \mu F$
Tensione estranea c.c. permanente consentita U_{tg}	Secondo le indicazioni del costruttore	\leq valore di picco $1,15 \times U_n$, non applicabile per sistemi c.c.
Marcatura	Per tutti i sistemi	
Valore di picco della tensione di misura U_m	A $1,1 \times U_n$ e $1,1 \times U_S$ ed anche $R_F = \infty$: ≤ 120 V	
Corrente di misura I_m	≤ 10 mA a $R_F = 0$	
Impedenza interna Z_i	$\geq 30 \Omega/V$ tensione nominale del sistema, almeno ≥ 15 k Ω	
Resistenza interna R_i	$\geq 30 \Omega/V$ tensione nominale del sistema, almeno 1,8 k Ω	
Tensione nominale permanente consentita	$\leq 1,15 \times U_n$	
Incertezza relativa (percentuale) ^b	± 15 % del valore di risposta specificato R_{an}	
Condizioni climatiche ambientali	Funzionamento: ^c classe 3K5 (IEC 60721-3-3), da $-5^\circ C$ a $+45^\circ C$ Trasporto: classe 2K3 (IEC 60721-3-2), da $-25^\circ C$ a $+70^\circ C$ Magazzinaggio: classe 1K4 (IEC 60721-3-1), da $-25^\circ C$ a $+55^\circ C$	

^a Nei sistemi IT, in cui la tensione viene alterata a bassa velocità (per es. sistemi convertitori con procedure di controllo a bassa velocità o motori in c.c. con bassa variazione di velocità) il tempo di risposta dipende dalla più bassa frequenza di funzionamento tra il sistema IT e la terra. Questi tempi di risposta possono essere differenti dai tempi di risposta sopra menzionati.

^b L'incertezza relativa è definita con le seguenti condizioni di riferimento:

- temperatura: $-5^\circ C$ e $+45^\circ C$;
- tensione: 0 % e 115 % della tensione nominale di uscita compresa tra l'85 % e il 110 % della tensione di alimentazione nominale;
- frequenza: frequenza nominale;
- capacità di dispersione: $1 \mu F$.

Se il valore di risposta è regolabile, il campo dei valori di risposta che non sono nei limiti specificati deve essere marcato per es. mediante puntini ai limiti del campo o dei campi. Le informazioni sull'incertezza relativa all'interno del campo di funzionamento specificato dal costruttore, ma per capacità di dispersione superiori a $1 \mu F$ per le frequenze inferiori o superiori alla frequenza nominale o al campo di frequenza, devono essere comprese nella documentazione.

^c Eccetto: condensa e formazione di ghiaccio.

4.7 Quando i dispositivi di controllo dell'isolamento includono sistemi per l'indicazione della resistenza di isolamento, il costruttore deve indicare l'incertezza di tali sistemi nelle condizioni nominali di funzionamento.

4.8 I dispositivi di controllo dell'isolamento devono avere distanze di isolamento in aria e superficiali minime secondo la IEC 60664-1 e la IEC 60664-3 o solo la IEC 61010-1.

Le distanze di isolamento in aria e superficiali devono essere scelte secondo

- la categoria di sovratensione III;
- il grado di inquinamento 2;
- il grado di inquinamento 1 per i circuiti all'interno del dispositivo di controllo dell'isolamento che sono rivestiti conformemente alla IEC 60664-3.

NOTA Per le parti accessibili all'esterno dell'involucro, le distanze di isolamento superficiali del grado di inquinamento 3 sono raccomandate per sopportare prescrizioni ambientali più severe.



4.9 Where different voltages are used by an insulation monitoring device (e.g. U_S , U_n), clearances and creepages shall be designed for the highest voltage.

4.10 A division into circuits with different nominal insulation voltages is permissible in device combinations (e.g. for IT systems with nominal voltages higher than 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.) when the electrical connection is made via resistive, capacitive or inductive voltage dividers and if, in the case of a fault, the occurrence of inadmissibly high touch voltages or inadmissibly high currents to earth are prevented by circuit design features. Such circuit design features (see IEC 61140) can be, for example, additionally provided in the form of reliable voltage dividers or a duplication of the resistors (safety impedance) in the voltage divider.

4.11 Insulation monitoring devices shall comply with the requirements for electromagnetic compatibility (EMC) in accordance with IEC 61326-2-4.

4.12 Additional requirements for insulation monitoring devices are listed in Table 1.

5 Marking and operating instructions

5.1 Marking

In addition to the marking in accordance with IEC 61557-1, the following information shall be provided on the insulation monitoring device.

5.1.1 Type of device as well as mark of origin or name of the manufacturer.

5.1.2 IT system to be monitored (if the IMD is designed for a specific type of IT system).

5.1.3 Wiring diagram or number of the wiring diagram or number of the operating instructions.

5.1.4 Nominal system voltage U_n or range of the nominal voltage.

5.1.5 Nominal value of the rated supply voltage U_S or working range of the rated supply voltage.

5.1.6 Nominal frequency of the rated supply voltage U_S or working range of frequencies for the rated supply voltage.

5.1.7 Specified response value R_{an} or minimum and maximum response value R_{an} and, if applicable, the range of specified response values where the relative (percentage) uncertainty is higher than that listed in Table 1.

5.1.8 Mandatory on the outside and, if necessary, inside the device: serial number, year of manufacture or type designation.

The data given in 5.1.1 shall be indelibly marked on the insulation monitoring device in such a manner that they remain legible after installation of the device.



4.9 Quando tensioni differenti (per es. U_S , U_n) sono utilizzate da un dispositivo di controllo dell'isolamento, le distanze di isolamento in aria e superficiali devono essere previste per la tensione più elevata.

4.10 Una divisione in circuiti con differenti tensioni nominali di isolamento è ammessa nelle combinazioni di dispositivi (per es. sistemi IT con tensioni nominali superiori a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c.) se il collegamento elettrico viene effettuato mediante divisori di tensione resistivi, capacitivi o induttivi e se, in caso di guasto, le caratteristiche progettuali del circuito impediscono che si verifichino tensioni di contatto o correnti verso terra eccessivamente alte. Tali caratteristiche progettuali aggiuntive (vedi IEC 61140) possono essere realizzate, per esempio, con divisori di tensione affidabili o raddoppiando i resistori (impedenza di sicurezza) nel divisore di tensione.

4.11 I dispositivi di controllo dell'isolamento devono essere conformi alle prescrizioni per la compatibilità elettromagnetica (EMC) conformemente alla IEC 61326-2-4.

4.12 Prescrizioni aggiuntive per i dispositivi di controllo dell'isolamento sono elencate nella Tab. 1.

5 Marcatura e istruzioni per l'uso

5.1 Marcatura

In aggiunta alla marcatura conforme alla IEC 61557-1, sul dispositivo di controllo dell'isolamento devono essere fornite le seguenti informazioni.

5.1.1 Tipo di dispositivo e marchio di fabbrica o nome del costruttore.

5.1.2 Sistema IT da controllare (se il dispositivo di controllo dell'isolamento è progettato per un tipo specifico di sistema IT).

5.1.3 Schema elettrico o numero identificativo dello schema elettrico o delle istruzioni per l'uso.

5.1.4 Tensione nominale del sistema U_n o campo della tensione nominale.

5.1.5 Valore nominale della tensione di alimentazione nominale U_S o campo di lavoro della tensione di alimentazione nominale.

5.1.6 Frequenza nominale della tensione di alimentazione nominale U_S o campo di lavoro delle frequenze per la tensione di alimentazione nominale.

5.1.7 Valore di risposta specificato R_{an} o valore di risposta minimo e massimo R_{an} e, se applicabile, il campo di valori di risposta specificati in cui l'incertezza relativa (percentuale) è maggiore di quella indicata nella Tab. 1.

5.1.8 Obbligatorio all'esterno e, se necessario, all'interno del dispositivo: numero di serie, anno di fabbricazione o designazione di tipo.

I dati riportati in 5.1.1 devono essere marcati indelebilmente sul dispositivo di controllo dell'isolamento in modo tale che rimangano leggibili dopo l'installazione del dispositivo.



5.2 Operating instructions

The operating instructions shall state the following in addition to the statements given in IEC 61557-1.

5.2.1 Internal impedance Z_i of the measuring circuit as a function of the nominal frequency.

5.2.2 Peak value of the measuring voltage U_m in accordance with Table 1 when fed with the nominal value of the rated supply voltage U_S .

5.2.3 Maximum value of the measuring current I_m in accordance with Table 1 when the terminals are short-circuited.

5.2.4 Technical data of the interface for the connection of an external warning device including rated voltage and current, rated insulation voltage and explanation of the interface function. For contact circuits, data shall reference to IEC 61810-2 or IEC 60947-5-1 and IEC 60947-5-4.

5.2.5 Information that insulation monitoring devices shall not be connected in parallel (e.g. when systems are coupled).

5.2.6 Wiring diagram when this is not marked on the devices in accordance with 5.1.3.

5.2.7 Information relating to the effect of the system leakage capacitances C_e , and their permissible maximum value.

5.2.8 Extraneous d.c. voltage (U_{fg}) of any polarity that can be applied continuously to the insulation monitoring device without damaging it.

5.2.9 Test voltage according to 4.9 and conformity to the relevant EMC standards.

5.2.10 Electrical data for the contact circuits according to 5.2.4.

5.2.11 Internal resistance R_i of the measuring circuit.

6 Tests

The following tests in addition to those required according to IEC 61557-1 shall be executed.

6.1 Type tests

Type tests shall be executed in accordance with 6.1.1 to 6.1.7.

6.1.1 Response values

Response values shall be tested at the lowest and at the highest value of the specified nominal voltage U_n and of the rated supply voltage U_S .

For this test insulation resistance shall be simulated as follows:

- single pole (from one phase of U_n);
- symmetrically (same resistor from all phases of U_n).



5.2 Istruzioni per l'uso

In aggiunta alle informazioni riportate nella IEC 61557-1, le istruzioni per l'uso devono indicare quanto segue.

5.2.1 Impedenza interna Z_i del circuito di misura in funzione della frequenza nominale.

5.2.2 Valore di picco della tensione di misura U_m secondo la Tab. 1 quando il dispositivo è alimentato al valore nominale della tensione di alimentazione nominale U_S .

5.2.3 Massimo valore della corrente di misura I_m secondo la Tab. 1 quando i terminali sono cortocircuitati.

5.2.4 Dati tecnici dell'interfaccia per il collegamento di un dispositivo di segnalazione esterno, comprese la tensione e la corrente nominali, la tensione di isolamento nominale e la spiegazione della funzione dell'interfaccia. Per i circuiti di contatto, i dati devono fare riferimento alla IEC 61810-2 o alla IEC 60947-5-1 e alla IEC 60947-5-4.

5.2.5 Avviso che i dispositivi di controllo dell'isolamento non devono essere collegati in parallelo (per es. quando i sistemi sono accoppiati).

5.2.6 Schema elettrico, quando questo non è marcato sui dispositivi conformemente a 5.1.3.

5.2.7 Informazioni relative all'effetto delle capacità di dispersione del sistema C_e , e ai loro valori massimi ammissibili.

5.2.8 Tensione estranea c.c. (U_{fg}) di qualsiasi polarità che possa essere applicata continuamente al dispositivo di controllo dell'isolamento senza danneggiarlo.

5.2.9 Tensione di prova secondo 4.9 e in conformità alle norme pertinenti sulla compatibilità elettromagnetica.

5.2.10 Dati elettrici per i circuiti di contatto secondo 5.2.4.

5.2.11 Resistenza interna R_i del circuito di misura.

6 Prove

Le seguenti prove devono essere effettuate in aggiunta a quelle richieste dalla IEC 61557-1.

6.1 Prove di tipo

Le prove di tipo devono essere eseguite conformemente a quanto indicato da 6.1.1 a 6.1.7.

6.1.1 Valori di risposta

I valori di risposta devono essere provati al valore più basso ed al valore più elevato della tensione nominale specificata U_n e della tensione di alimentazione nominale U_S .

Per questa prova, la resistenza di isolamento deve essere simulata come segue:

- unipolare (da una fase di U_n);
- simmetricamente (stesso resistore da tutte le fasi di U_n).



The measuring devices for the tests shall be able to accommodate slow, continuous or fine step changes in the simulated insulation resistance as well as an additional parallel connection of leakage capacitances. Capacitors with an insulation resistance of at least one hundred times the specified response value and a tolerance limit of 10 % maximum shall be used for simulating system leakage capacitances. During testing, the test resistance shall be reduced slowly, starting from high values, while observing the operation of the insulation monitoring device. The insulation resistances and intrinsic leakage capacitances presented by the test circuit shall be taken into account when determining the response value.

When the insulation monitoring device is provided with a continuously variable specified response value, or digital setting without mechanical switches, the compliance with the conditions listed in Table 1 shall be checked at a minimum of five points of the setting range. This check shall be executed at the end points as well as at approximately evenly distributed points in the setting range. This also applies to setting facilities without a switch.

If the specified response value can be set by means of a mechanical switch, each step shall be tested. The initial test shall be executed without any system leakage capacitances in circuit whilst the test resistance is reduced so slowly that the steady-state response value can be found.

Detailed statements shall be provided by the manufacturer. If the measuring method is affected by the magnitude of the system leakage capacitance C_e , a check shall be carried out by means of an insertion of capacitors, in steps, to determine whether the limits listed in Table 1 are met over the range of capacitance stated by the manufacturer. The relative percentage uncertainty shall be determined.

6.1.2 Response time

With a leakage capacitance C_e of 1 μF and at the nominal system voltage, the insulation resistance shall be suddenly reduced from nearly infinity to 50 % of the minimum response value R_{an} , and the delay to the operation of the output circuit shall be measured.

6.1.3 Peak value of the measuring voltage U_m

A peak voltage measurement shall be used to check whether the requirements given in Table 1 are met and whether the statement under 5.2.2 is applicable. The internal resistance of the voltage measuring instrument shall be at least 20 times the internal d.c. resistance R_i of the measuring circuit.

6.1.4 Internal resistance and impedance

The following tests shall be used to check whether the requirements given in Table 1 are met. These tests shall be executed with or without rated supply voltage U_S and an appropriate measuring voltage shall be applied between the interconnected system terminals and the earth terminal. The uncertainty limit of the measuring devices shall not exceed 5 % under reference conditions.

6.1.4.1 Internal impedance Z_i

For determining the internal impedance Z_i in accordance with Table 1, the voltage source shall be identical to the nominal system voltage U_n , the frequency shall be identical to the nominal system frequency, the distortion factor shall be below 5 % the internal resistance shall be below 10 Ω .



I dispositivi di misura utilizzati per le prove devono essere in grado di fornire variazioni lente, continue o minime variazioni a gradino della resistenza di isolamento simulata, come pure un collegamento addizionale in parallelo di capacità di dispersione. Per simulare le capacità di dispersione del sistema, si devono utilizzare condensatori con una resistenza di isolamento di almeno cento volte il valore di risposta specificato e un limite di tolleranza massimo pari al 10%. Durante la prova, la resistenza di prova deve essere ridotta lentamente, iniziando da valori alti e osservando il funzionamento del dispositivo di controllo dell'isolamento. Nella determinazione del valore di risposta, devono essere tenute in considerazione le resistenze di isolamento e le capacità di dispersione proprie del circuito di prova.

Quando il dispositivo di controllo dell'isolamento prevede un valore di risposta specificato variabile con continuità o una sua impostazione digitale senza selettori meccanici, la conformità alle condizioni elencate nella Tab. 1 deve essere verificata per un minimo di cinque punti nel campo di impostazione. Questo controllo deve essere effettuato sia per i punti estremi sia per punti distribuiti in modo approssimativamente regolare nel campo di impostazione. La medesima procedura si applica anche agli apparecchi senza selettori.

Se il valore di risposta specificato può essere impostato mediante un selettore meccanico, si deve provare ciascun gradino. La prova iniziale deve essere eseguita senza capacità di dispersione del sistema inserita nel circuito mentre la resistenza di prova è ridotta lentamente in modo da trovare il valore di risposta in condizioni stazionarie.

Il costruttore deve fornire indicazioni dettagliate. Se il metodo di misura è influenzato dall'ampiezza della capacità di dispersione del sistema C_e , si deve effettuare un controllo mediante l'inserzione di condensatori, a gradini, per verificare se i limiti elencati nella Tab. 1 sono soddisfatti nel campo di capacità indicato dal costruttore. Deve essere determinata l'incertezza relativa percentuale.

6.1.2 Tempo di risposta

Con una capacità di dispersione C_e di 1 μF e alla tensione nominale del sistema, la resistenza di isolamento deve essere bruscamente ridotta da un valore prossimo all'infinito fino al 50 % del minimo valore di risposta R_{an} , e si deve misurare il ritardo di intervento del circuito di uscita.

6.1.3 Valore di picco della tensione di misura U_m

Si deve effettuare una misura della tensione di picco per controllare se le prescrizioni indicate nella Tab. 1 sono soddisfatte e se quanto indicato in 5.2.2 è applicabile. La resistenza interna del voltmetro deve essere almeno 20 volte la resistenza interna c.c. R_i del circuito di misura.

6.1.4 Resistenza interna e impedenza

Si devono effettuare le seguenti prove per verificare se sono soddisfatte le prescrizioni indicate nella Tab. 1. Queste prove devono essere eseguite con o senza tensione di alimentazione nominale U_S e si deve applicare una tensione di misura appropriata tra i terminali interconnessi del sistema e il terminale di terra. Nelle condizioni di riferimento, il limite di incertezza dei dispositivi di misura non deve superare il 5 %.

6.1.4.1 Impedenza interna Z_i

Per determinare l'impedenza interna Z_i secondo la Tab. 1, la tensione del generatore deve essere identica alla tensione nominale del sistema U_n , la frequenza deve essere identica alla frequenza nominale del sistema, il fattore di distorsione deve essere inferiore al 5 % e la resistenza interna deve essere inferiore a 10 Ω .



The internal impedance is calculated from the peak-to-peak value I_{pp} of the resulting current by using the following equation:

$$Z_i = \frac{2 \times \sqrt{2} \times U_n}{I_{pp}}$$

6.1.4.2 Internal d.c. resistance R_i

For determining the internal d.c. resistance R_i in accordance with Table 1, the d.c. voltage shall have a magnitude in the order of the nominal system voltage U_n , but not exceed the permissible maximum extraneous d.c. voltage U_{fg} . The internal d.c. resistance R_i is calculated from the resulting current I by using the following equation:

$$R_i = \frac{U_n}{I} \quad (U_n \leq U_{fg})$$

6.1.5 Facilities for indicating the insulation resistance

When insulation monitoring devices are fitted with facilities for indicating the insulation resistance, a test shall be carried out to check whether the uncertainty limits stated by the manufacturer in accordance with 4.7 are met.

6.1.6 Dielectric strength tests

Insulation monitoring devices shall be tested in accordance with IEC 61010-1.

6.1.7 Electromagnetic compatibility (EMC)

The electromagnetic compatibility test shall be executed in accordance with 4.11.

6.2 Routine tests

Routine tests shall be executed on each insulation monitoring device.

NOTE If by technical failure analyses and/or statistical analyses during the series production, a low failure rate can be verified, routine tests can be limited to reduce sampling tests. All routine tests should be carried out either during the manufacturing process or at the end.

6.2.1 Response values

Routine tests of the relative (percentage) uncertainty of the response values shall be executed in accordance with 6.1.1. In this test, the following conditions apply:

- room temperature ($23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$);
- at 1,0 times U_n and 1,0 times U_S or the highest rated U_n or U_S for a device with several rated voltages;
- with $C_e = 1\text{ }\mu\text{F}$.

In this test, the limits shall be reduced to such a degree that the conditions in Table 1 are met. When the insulation monitoring device is provided with a continuously variable specified response value, then the operation shall be checked at a minimum of three points in the setting range. In doing so, the starting point and the end point as well as one point in the centre of the setting range shall be checked. When the specified response value is chosen in steps by means of a mechanical switch, then each step shall be checked.



L'impedenza interna è calcolata partendo dal valore picco-picco I_{pp} della corrente risultante utilizzando la seguente equazione:

$$Z_i = \frac{2 \times \sqrt{2} \times U_n}{I_{pp}}$$

6.1.4.2 Resistenza interna c.c. R_i

Per determinare la resistenza interna c.c. R_i secondo la Tab. 1, la tensione c.c. deve avere un'ampiezza dell'ordine della tensione nominale del sistema U_n , ma non deve superare la massima tensione estranea c.c. consentita U_{fg} . La resistenza interna c.c. R_i è calcolata partendo dalla corrente risultante I , utilizzando la seguente equazione:

$$R_i = \frac{U_n}{I} \quad (U_n \leq U_{fg})$$

6.1.5 Sistemi per indicare la resistenza di isolamento

Quando i dispositivi di controllo dell'isolamento sono muniti di sistemi per indicare la resistenza di isolamento, si deve effettuare una prova per controllare se sono rispettati i limiti di incertezza indicati dal costruttore secondo 4.7.

6.1.6 Prove di tenuta dielettrica

I dispositivi di controllo dell'isolamento devono essere provati conformemente alla IEC 61010-1.

6.1.7 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

La prova di compatibilità elettromagnetica deve essere eseguita conformemente a 4.11.

6.2 Prove individuali

Le prove individuali devono essere effettuate su ciascun dispositivo di controllo dell'isolamento.

NOTA Se con analisi tecniche del guasto e/o analisi statistiche durante la produzione in serie, si può verificare un tasso di guasto basso, le prove individuali possono essere limitate per ridurre le prove di campionamento. Tutte le prove individuali dovrebbero essere effettuate durante o alla fine del processo di fabbricazione.

6.2.1 Valori di risposta

Le prove individuali dell'incertezza relativa (percentuale) dei valori di risposta devono essere eseguite secondo 6.1.1. In questa prova, si applicano le seguenti condizioni:

- temperatura ambiente ($23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$);
- a 1,0 volte U_n e 1,0 volte U_S o il valore nominale più elevato tra U_n e U_S per un dispositivo con diverse tensioni nominali;
- con $C_e = 1\text{ }\mu\text{F}$.

In questa prova, i limiti devono essere ridotti a un livello tale da rispettare le condizioni di Tab. 1. Quando il dispositivo di controllo dell'isolamento prevede un valore di risposta specificato variabile con continuità, si deve controllare il funzionamento almeno in tre punti nel campo di impostazione. Nel farlo, si devono controllare l'estremo inferiore, l'estremo superiore e il punto centrale del campo di impostazione. Quando il valore di risposta specificato viene scelto a gradini mediante un selettore meccanico, si deve controllare ciascun gradino.



6.2.2 Effectiveness of the test devices

The internal test button and the external test button, if provided, shall be checked for correct operation and compliance with the requirements given in 4.2.

6.2.3 Facility for indicating the insulation resistance

When, in accordance with 4.7, the insulation monitoring device comprises facilities for indicating the insulation resistance, then a check shall be carried out to determine if the uncertainty limits stated by the manufacturer are met.

6.2.4 Dielectric strength test

Insulation monitoring devices shall be tested in accordance with Annex F of IEC 61010-1.

6.2.5 Marking and operating instructions

Checking by visual inspection.

6.2.6 The compliance with the tests in this clause shall be recorded.



6.2.2 Efficacia dei dispositivi di prova

Si deve verificare il corretto funzionamento degli eventuali pulsanti di prova interni ed esterni e controllare la conformità alle prescrizioni indicate in 4.2.

6.2.3 Sistemi per indicare la resistenza di isolamento

Quando, conformemente a 4.7, il dispositivo di controllo dell'isolamento comprende sistemi per l'indicazione della resistenza di isolamento, si deve effettuare un controllo per determinare se sono rispettati i limiti di incertezza indicati dal costruttore.

6.2.4 Prova di tenuta dielettrica

I dispositivi di controllo dell'isolamento devono essere provati conformemente all'Allegato F della IEC 61010-1.

6.2.5 Marcatura e istruzioni per l'uso

Verifica mediante esame a vista.

6.2.6 La conformità alle prescrizioni verificata nelle prove di questo articolo deve essere registrata.

Annex A (normative)

Medical insulation monitoring devices (IMDs)

A.1 Scope and object

This annex specifies the requirements for insulation monitoring devices which permanently monitor the insulation resistance to earth of unearthed IT a.c. systems in group 2 medical locations according to clause 710.413.1.5 of IEC 60364-7-710.

NOTE The information and requirements specified here replace or supplement the corresponding clauses and subclauses of the main text of this standard, as indicated.

A.2 Definitions

For the purposes of this annex, the definitions given in Clause 3 and the following definitions apply.

A.2.1

group 2 medical locations

medical locations where applied parts are intended to be used in applications such as intracardiac procedures, operating theatres and vital treatment where discontinuity (failure) of the supply can cause danger to life

NOTE An intracardiac procedure is a procedure whereby an electrical conductor is placed within the cardiac zone of a patient or is likely to come into contact with the heart, such conductor being accessible outside the patient's body. In this context, an electrical conductor includes insulated wires, such as cardiac pacing electrodes or intracardiac ECG-electrodes, or insulated tubes filled with conducting fluids.

[IEC 60364-7-710, definition 710.3.7, modified)

A.2.2

medical insulation monitoring device (medical IMD)

specific insulation monitoring devices (IMDs) dedicated to monitor IT systems of group 2 medical location. These devices shall comply with this annex.

A.3 Requirements

The following requirements or modifications as well as those given in this part of IEC 61557 shall apply.

A.3.1 EMC

IEC 61326-2-4 is applicable.

Radiated and conducted emissions shall be tested according to Table A.2.

A.3.2 Internal impedance (Z_i)

The a.c. internal impedance shall be at least 100 k Ω (see Table A.1).



Allegato A (normativo)

Dispositivi medici di controllo dell'isolamento (IMD)

A.1 Campo di applicazione

Questo Allegato specifica le prescrizioni per i dispositivi di controllo dell'isolamento che controllano in modo permanente la resistenza di isolamento verso terra di sistemi IT c.a. non messi a terra in locali ad uso medico del Gruppo 2 secondo l'art. 710.413.1.5 della IEC 60364-7-710.

NOTA Le informazioni e le prescrizioni qui specificate sostituiscono o completano gli articoli e i paragrafi corrispondenti del testo principale della presente Norma, come indicato.

A.2 Definizioni

Ai fini di questo Allegato si applicano le definizioni riportate nell'art. 3 e le definizioni che seguono.

A.2.1

locali ad uso medico del Gruppo 2

locali ad uso medico in cui le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali gli interventi intracardiaci, le sale operatorie ed i trattamenti vitali in cui la discontinuità (guasto) dell'alimentazione può causare pericolo per la vita

NOTA Un intervento intracardiaco è un intervento in cui un conduttore elettrico è posto all'interno della zona cardiaca di un paziente o può entrare in contatto con il cuore, tale conduttore è accessibile all'esterno del corpo del paziente. In questo contesto, un conduttore elettrico comprende fili isolati, quali elettrodi stimolatori cardiaci o elettrodi intracardiaci ECG (elettrocardiografi) o i tubi isolati (cateteri) riempiti di fluidi conduttori.

[IEC 60364-7-710, definizione 710.3.7, modificata]

A.2.2

dispositivo medico di controllo dell'isolamento (IMD medico)

dispositivi di controllo dell'isolamento specifici (IMD) dedicati al controllo dei sistemi IT dei locali ad uso medico di Gruppo 2. Questi dispositivi devono essere conformi alle prescrizioni di questo Allegato.

A.3 Prescrizioni

Si devono applicare le prescrizioni o le modifiche che seguono come pure quelle riportate nella presente Parte della IEC 61557.

A.3.1 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Si applica la IEC 61326-2-4.

Le emissioni irradiate e condotte devono essere sottoposte alle prove secondo la Tab. A.2.

A.3.2 Impedenza interna (Z_i)

L'impedenza interna in c.a. deve essere almeno 100 k Ω (vedi Tab. A.1).



A.3.3 Measuring voltage (U_m)

The measuring voltage shall not be greater than 25 V peak.

A.3.4 Measuring current (I_m)

The measuring current shall not be greater than 1 mA peak (see Table A.1), even under fault conditions.

If the IT system includes galvanically connected d.c. circuits, the device shall be able to detect insulation resistances within the entire IT system, as specified in this standard, even with insulation faults on the d.c. side.

NOTE Measuring current is designated as injected current in IEC 60364-7-710.

A.3.5 Warning indication

The warning indication shall take place at the latest when the insulation resistance has decreased to 50 k Ω . A test device shall be provided according to 4.2 of this standard.

NOTE When the response value is adjustable, all this response value should be ≥ 50 K Ω .

For each medical IT system, an acoustic and visual alarm system (internal or external of the Medical IMD), incorporating the following components, shall be arranged at a suitable place, so that it can be permanently monitored (audible and visual signals) by the medical staff:

- a green signal lamp to indicate normal operation;
- a yellow signal lamp which lights when the warning indication of the insulation monitoring device takes place. It shall not be possible for this light to be cancelled or disconnected;
- an audible alarm which sounds, when the minimum value set for the insulation resistance is reached. This audible alarm may have provisions to be silenced under alarm conditions;
- the yellow signal and the audible alarm shall be cancelled on removal of the fault and when normal condition is restored.

NOTE It is also recommended to have an indication if the earth connection or the connection to the system to be monitored is lost.

A.3.6 Response times

The response time shall be below 5 s for an insulation resistance of 25 k Ω (50 % of 50 k Ω), if suddenly applied.

The alarm off-time clearing the fault shall be below 5 s for an insulation resistance suddenly rising from 25 k Ω to 10 M Ω .

Response and alarm-off times shall be adhered to, for a system leakage capacitance up to 0,5 μ F.

If the leakage capacitance in the medical IT system is higher than 0,5 μ F, the response time can be longer than 5 s.



A.3.3 Tensione di misura (U_m)

La tensione di misura non deve essere superiore a 25 V picco.

A.3.4 Corrente di misura (I_m)

La corrente di misura non deve essere superiore a 1 mA di picco (vedi Tab. A.1), anche in condizioni di guasto.

Se il sistema IT comprende circuiti in c.c. collegati galvanicamente, il dispositivo deve essere in grado di rilevare le resistenze di isolamento all'interno dell'intero sistema IT, come specificato nella presente Norma, anche con guasti dell'isolamento sul lato c.c.

NOTA La corrente di misura è designata nella IEC 60364-7-710 come corrente di iniezione.

A.3.5 Indicazione di avvertimento

L'indicazione di avvertimento deve avere luogo al più tardi quando la resistenza di isolamento è diminuita fino a 50 kΩ. Un dispositivo di prova deve essere fornito secondo 4.2 della presente Norma.

NOTA Quando il valore di risposta è regolabile, tutto questo valore di risposta dovrebbe essere ≥ 50 kΩ.

Per ciascun sistema IT medico, un sistema di allarme acustico e visivo (all'interno o all'esterno dell'IMD medico), che incorpora i seguenti componenti, deve essere allestito in un luogo adatto, così che possa essere controllato in modo permanente (segnali sonori e visivi) dal personale medico:

- una lampada con segnale verde per indicare il funzionamento normale;
- una lampada con segnale giallo che si accenda quando viene prodotta l'indicazione di avvertimento da parte del dispositivo di controllo dell'isolamento. Non deve essere possibile annullare o scollegare questa luce;
- un allarme sonoro che suoni quando il valore minimo impostato per la resistenza di isolamento è raggiunto. Questo allarme sonoro può essere predisposto per essere messo in silenzio in condizioni di allarme;
- il segnale giallo e l'allarme sonoro devono essere annullati quando il guasto sia stato rimosso e quando la condizione normale sia stata ripristinata.

NOTA Si raccomanda anche di avere un'indicazione se la connessione di terra o la connessione al sistema da controllare sia stata persa.

A.3.6 Tempi di risposta

Il tempo di risposta deve essere inferiore a 5 s per una resistenza di isolamento di 25 kΩ (50 % di 50 kΩ), se applicata improvvisamente.

Il tempo di arresto dell'allarme che permette di cancellare il guasto deve essere inferiore a 5 s per una resistenza di isolamento che aumenta improvvisamente da 25 kΩ a 10 MΩ.

I tempi di risposta e di arresto di allarme devono essere rispettati, per una capacità di dispersione del sistema fino a 0,5 μF.

Se la capacità di dispersione nel sistema IT medico è superiore a 0,5 μF, il tempo di risposta può essere superiore a 5 s.

For medical insulation monitoring devices (IMDs), which perform an automatic periodic self test for the purpose of functional safety, the response time can be extended during self-testing.

NOTE If the insulation monitoring device (IMD) includes means for the indication of loss of the connection to earth or to the system to be monitored, the response time for this function can be longer, as for insulation monitoring according to Table 1.

The response time for the indication of loss of the connection should be indicated in the operating instructions.

A.4 Marking and operating instructions

Clause 5 of this standard applies.

NOTE If the medical IMD is designed to fulfil requirements of Annex B, additional marking and operating instructions should be provided according to Clause B.3 of this standard.

A.5 Tests

The following tests in addition to those required according to this part of IEC 61557 shall be executed. The tests of Clause 6 shall be executed with the values of Table A.1.

A.5.1 Type tests

Subclause 6.1.3 does not apply.

A.5.1.1 Maximum value of the measuring voltage U_m and of the measuring current I_m

A measurement shall be used to check whether the requirements given in A.3.3 and A.3.4 are met. The internal resistance of the instrument to measure U_m shall be at least 20 times the internal d.c. resistance R_i of the medical insulation monitoring device (IMD).

NOTE If the device includes means for the indication if the earth connection and/or the connection to the system to be monitored is lost, the following tests should be performed:

An alarm should take place, if the FE connection or the connection to the system or all connections together are disconnected.

Table A.1 – Additional requirements applicable to medical insulation monitoring devices (IMDs)

	Additional requirements
Response time t_{an} ^a	≤ 5 s at 25 k Ω and $C_e = 0,5$ μ F
Peak value of the measuring voltage U_m	At $1,1 \times U_n$ and $1,1 \times U_s$ and at $R_F = \infty$: ≤ 25 V
Measuring current I_m	≤ 1 mA at $R_F = 0$ Ω
Internal impedance Z_i	≥ 100 k Ω at 50 Hz – 60 Hz
Internal resistance R_i	$\geq U_m / 1$ mA
Permanently admissible rated voltage	Value of Table 1 applies
Relative (percentage) uncertainty	Value of Table 1 applies
Climatic environmental conditions	Values of Table 1 apply
^a The response time shall be kept in pure a.c. systems as well as in a.c. systems with galvanically connected d.c. circuits.	



Per i dispositivi di controllo dell'isolamento medici (IMD), che seguono un'auto-prova periodica automatica ai fini della sicurezza funzionale, il tempo di risposta può essere prolungato durante l'auto-prova.

NOTA Se il dispositivo di controllo dell'isolamento medico (IMD) comprende mezzi per l'indicazione della perdita di connessione a terra o al sistema da controllare, il tempo di risposta per questa funzione può essere superiore, come per il controllo dell'isolamento secondo la Tab. 1.

Il tempo di risposta per l'indicazione della perdita di connessione dovrebbe essere indicato nelle istruzioni per l'uso.

A.4 Marcatura e istruzioni per l'uso

Si applica l'art. 5 della presente Norma.

NOTA Se il dispositivo di controllo dell'isolamento medico è progettato per soddisfare le prescrizioni dell'Allegato B, una marcatura supplementare e istruzioni per l'uso supplementari dovrebbero essere fornite conformemente all'art. B.3 della presente Norma.

A.5 Prove

Le seguenti prove, oltre a quelle richieste secondo la presente Parte della IEC 61557, devono essere eseguite. Le prove dell'art. 6 devono essere seguite con i valori della Tab. A.1.

A.5.1 Prove di tipo

Il paragrafo 6.1.3 non si applica.

A.5.1.1 Valore massimo della tensione di misura U_m e della corrente di misura I_m

Si deve effettuare una misura per verificare se le prescrizioni indicate in A.3.3 e A.3.4 sono soddisfatte. La resistenza interna dello strumento per misurare la tensione U_m deve essere almeno 20 volte la resistenza interna c.c. R_i del dispositivo di controllo dell'isolamento medico (IMD).

NOTA Se il dispositivo comprende mezzi per indicare se la connessione di terra e/o la connessione al sistema da controllare è stata persa, si dovrebbero eseguire le seguenti prove:

Un allarme dovrebbe intervenire se la connessione FE o la connessione al sistema o tutte le connessioni insieme sono disattivate.

Tabella A.1 – Prescrizioni supplementari applicabili ai dispositivi medici di controllo dell'isolamento (IMD)

	Prescrizioni supplementari
Tempo di risposta t_{an}^a	≤ 5 s a $25\text{ K}\Omega$ e $C_e = 0,5\text{ }\mu\text{F}$
Valore di picco della tensione di misura U_m	A $1,1 \times U_n$ e $1,1 \times U_s$ e a $R_F = \infty$: $\leq 25\text{V}$
Corrente di misura I_m	≤ 1 mA a $R_F = 0\text{ }\Omega$
Impedenza interna Z_i	$\geq 100\text{ k}\Omega$ a $50\text{ Hz} - 60\text{ Hz}$
Resistenza interna R_i	$\geq U_m / 1\text{ mA}$
Tensione nominale permanente ammissibile	Si applica il valore della Tab. 1
Incertezza relativa (percentuale)	Si applica il valore della Tab. 1
Condizioni climatiche ambientali	Si applicano i valori della Tab. 1
^a Il tempo di risposta deve essere mantenuto nei sistemi c.a. puri ed anche nei sistemi c.a. con circuiti c.c. collegati galvanicamente.	



Table A.2 – Emission test for medical insulation monitoring devices (IMDs)

Test No.	Access	Test	Specification	Class	Comment	Basic Standard
1	Complete device	Radiated disturbance emission	30 MHz to 230 MHz 230 MHz to 1 000 MHz	B	At rated voltage	CISPR 11
2	Supply connections and main connections	Conducted disturbance emission	150 kHz to 30 MHz	B	At rated voltage	CISPR 11



Tabella A.2 – Prova di emissione per i dispositivi medici di controllo dell'isolamento (IMD)

Prova N.	Accesso	Prova	Specifica	Classe	Commento	Norma base
1	Dispositivo completo	Emissioni di disturbi irradiati	da 30 MHz a 230 MHz da 230 MHz a 1 000 MHz	B	A tensione nominale	CISPR 11
2	Conessioni all'alimentazione e connessioni principali	Emissioni di disturbi condotti	da 150 kHz a 30 MHz	B	A tensione nominale	CISPR 11

Annex B **(informative)**

Monitoring of overload and high temperature

B.1 Scope and object

This annex specifies the requirements for devices designed for monitoring overload and temperature of the medical IT transformer according to 710.413.1.5 of IEC 60364-7-710.

These functions can be incorporated in medical insulation monitoring devices (IMDs) as an option.

NOTE The information and requirements specified here replace or supplement the corresponding clauses and subclauses of the main text of this standard, as indicated.

B.2 Requirements

B.2.1 Monitoring of overload and high temperature

The following requirements shall apply:

B.2.1.1 The warning indication shall take place at the latest when the load current exceeds the rated output current of the transformer.

NOTE It is recommended that the response value for load current monitoring is adjustable and the trip value can be set below the rated output current of the transformer, to take into account individual safety margins.

B.2.1.2 The r.m.s. value of the load current shall be measured at least with a crest factor of 2.

B.2.1.3 The warning indication shall take place, if the temperature sensitive device (bimetal, PTC or similar) in the medical IT transformer signals overtemperature.

NOTE It is also recommended to have an indication if the connection to the load current sensor is open or short circuited and if the connection to the overtemperature sensor is open.

B.3 Marking and operating instructions

B.3.1 Marking

In addition to the marking in accordance with IEC 61557-1, the following information shall be provided on the device.

B.3.1.1 Specified response value or range of specified response values for load current monitoring.

B.3.1.2 Type of external load current sensor; relative percentage uncertainty of load current measurement.

B.3.1.3 Type of temperature-sensitive device according to IEC 60691 in the medical IT transformer which can be connected.



Allegato B (informativo)

Controllo del sovraccarico e della temperatura elevata

B.1 Campo di applicazione

Questo Allegato specifica le prescrizioni per i dispositivi progettati per il controllo del sovraccarico e della temperatura dei trasformatori medici IT secondo 710.413.1.5 della IEC 60364-7-710.

Queste funzioni possono essere incorporate nei dispositivi medici di controllo dell'isolamento (IMD) come opzione.

NOTA Le informazioni e prescrizioni qui specificate sostituiscono e completano gli articoli e i paragrafi corrispondenti del testo principale della presente Norma, come indicato.

B.2 Prescrizioni

B.2.1 Controllo del sovraccarico e della temperatura elevata

Si devono applicare le seguenti prescrizioni:

B.2.1.1 L'indicazione di avvertimento deve aver luogo al più tardi quando la corrente di carico supera la corrente nominale di uscita del trasformatore.

NOTA Si raccomanda che il valore di risposta per il controllo della corrente di carico sia regolabile e che il valore di intervento possa essere regolato al di sotto della corrente nominale di uscita del trasformatore, per tenere conto dei margini di sicurezza individuali.

B.2.1.2 Il valore efficace della corrente di carico deve essere misurato almeno con un fattore di cresta pari a 2.

B.2.1.3 L'indicazione di avvertimento deve aver luogo se il dispositivo sensibile alla temperatura (bimetallo, PTC, o simile) del trasformatore IT medico segnala una sovratemperatura.

NOTA Si raccomanda anche di predisporre un'indicazione se la connessione al sensore della corrente di carico è aperto o cortocircuitato e se la connessione al sensore di sovratemperatura è aperto.

B.3 Marcatura e istruzioni per l'uso

B.3.1 Marcatura

In aggiunta alla marcatura secondo la IEC 61557-1, sul dispositivo devono essere riportate le seguenti informazioni.

B.3.1.1 Valore di risposta specificato o campo dei valori di risposta specificati per il controllo della corrente di carico.

B.3.1.2 Tipo di sensore di corrente di carico esterno, incertezza relativa percentuale della misura della corrente di carico.

B.3.1.3 Tipo di dispositivo sensibile alla temperatura secondo la IEC 60691 nel trasformatore IT medico che può essere collegato.



B.3.1.4 Response time for overload and overtemperature alarm as well as for connection alarm for these functions.

B.4 Tests

The following tests in addition to those required according to IEC 61557-1 shall be executed.

B.4.1 Overload and overtemperature monitoring

The trip value for overcurrent indication, indicated by the manufacturer, shall be tested by simulation of the respective load current.

The overtemperature alarm shall be tested by the simulation of overtemperature through the respective temperature-sensitive device (bimetal, PTC or similar).



B.3.1.4 Tempo di risposta per l'allarme di sovraccarico e di sovratemperatura ed anche per l'allarme di connessione per queste funzioni.

B.4 Prove

Le seguenti prove devono essere effettuate in aggiunta a quelle richieste dalla IEC 61557-1.

B.4.1 Controllo del sovraccarico e della sovratemperatura

Il valore di intervento per l'indicazione di sovracorrente, indicato dal costruttore, deve essere provato mediante simulazione della corrente di carico rispettiva.

L'allarme di sovratemperatura deve essere provato mediante simulazione di sovratemperatura attraverso il dispositivo sensibile alla temperatura corrispondente (bimetallo, PTC o simile).

Bibliography

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*



Bibliografia

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*



Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60364-7-710 (mod)	2002	Electrical installations of buildings - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations	-	-
IEC 60664-1	- ¹⁾	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests	EN 60664-1	2007 ²⁾
IEC 60664-3	- ¹⁾	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution	EN 60664-3	2003 ²⁾
IEC 60691	2002	Thermal-links - Requirements and application guide	EN 60691	2003
IEC 60721-3-1	- ¹⁾	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 1: Storage	EN 60721-3-1	1997 ²⁾
IEC 60721-3-2	- ¹⁾	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 2: Transportation	EN 60721-3-2	1997 ²⁾
IEC 60721-3-3	- ¹⁾	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 3: Stationary use at weatherprotected locations	EN 60721-3-3	1995 ²⁾

1) Undated reference.

2) Valid edition at date of issue.



Allegato ZA (normativo)

Riferimenti normativi alle pubblicazioni internazionali con le corrispondenti Pubblicazioni Europee

I documenti di riferimento sottoelencati sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. In caso di riferimenti datati, si applica solo l'edizione citata. In caso di riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione del documento di riferimento (comprese le eventuali Modifiche).

NOTA Quando la Pubblicazione Internazionale è stata modificata da modifiche comuni CENELEC, indicate con (mod), si applica la corrispondente EN/HD.

<u>Pubblicazione</u>	<u>Anno</u>	<u>Titolo</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Anno</u>	<u>Norma CEI</u>
IEC 60364-7-710 (mod)	2002	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7-710: Ambienti ed applicazioni particolari – Locali ad uso medico	-	-	64-8/7-710
IEC 60664-1	- ¹⁾	Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione - Parte 1: Principi, prescrizioni e prove	EN 60664-1	2007 ²⁾	109-1
IEC 60664-3	- ¹⁾	Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione - Parte 3: Utilizzo di rivestimenti, riempimenti o stampaggi per la protezione dall'inquinamento	EN 60664-3	2003 ²⁾	109-2
IEC 60691	2002	Protettori termici - Prescrizioni e guida applicativa	EN 60691	2003	32-9
IEC 60721-3-1	- ¹⁾	Classificazione delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità - Sezione 1: Immagazzinamento	EN 60721-3-1	1997 ²⁾	104-2
IEC 60721-3-2	- ¹⁾	Classificazione delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità - Sezione 2: Trasporto	EN 60721-3-2	1997 ²⁾	104-4
IEC 60721-3-3	- ¹⁾	Classificazione delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità - Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie	EN 60721-3-3	1995 ²⁾	75-9

1) Riferimento non datato.

2) Edizione valida alla data di pubblicazione.



<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60947-5-1	- ¹⁾	Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices	EN 60947-5-1 + corr. July	2004 ²⁾ 2005
IEC 60947-5-4	- ¹⁾	Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-4: Control circuit devices and switching elements - Method of assessing the performance of low-energy contacts - Special tests	EN 60947-5-4	2003 ²⁾
IEC 61010-1	2001	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements	EN 61010-1 + corr. June	2001 2002
IEC 61326-2-4	- ¹⁾	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-4: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for insulation monitoring devices according to IEC 61557-8 and for equipment for insulation fault location according to IEC 61557-9	EN 61326-2-4	2006 ²⁾
IEC 61557-1	- ¹⁾	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 - Part 1: General requirements	EN 61557-1	2007 ²⁾
IEC 61810-2	- ¹⁾	Electromechanical elementary relays - Part 2: Reliability	EN 61810-2	2005 ²⁾
CISPR 11 (mod)	- ¹⁾	Industrial scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement	EN 55011	2007 ²⁾



<u>Pubblicazione</u>	<u>Anno</u>	<u>Titolo</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Anno</u>	<u>Norma CEI</u>
IEC 60947-5-1	- ¹⁾	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando	EN 60947-5-1 + corr. luglio	2004 ²⁾ 2005	17-45
IEC 60947-5-4	- ¹⁾	Apparecchiature a bassa tensione Parte 5-4: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Metodi di valutazione della prestazione dei contatti a bassa energia - Prove speciali	EN 60947-5-4	2003 ²⁾	17-65
IEC 61010-1	2001	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Parte 1: Prescrizioni generali	EN 61010-1 + corr. giugno	2001 2002	66-5
IEC 61326-2-4	- ¹⁾	Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica - Parte 2-4: Prescrizioni particolari - Configurazioni di prova, condizioni di funzionamento e criteri di prestazione per i dispositivi di monitoraggio dell'isolamento conformi alla IEC 61557-8 e per le apparecchiature di localizzazione dei difetti di isolamento conformi alla IEC 61557-9	EN 61326-2-4	2006 ²⁾	65-100
IEC 61557-1	- ¹⁾	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	EN 61557-1	2007 ²⁾	85-22
IEC 61810-2	- ¹⁾	Relè elettromeccanici elementari- Parte 2: Affidabilità	EN 61810-2	2005 ²⁾	94-16
CISPR 11 (mod)	- ¹⁾	Apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali (ISM) - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura	EN 55011	2007 ²⁾	110-6



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
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 61140 (CEI 0-13)

Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

CEI EN 60947-5-1 (CEI 17-45)

Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando

CEI EN 60947-5-4 (CEI 17-65)

Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5-4: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Metodi di valutazione della prestazione dei contatti a bassa energia - Prove speciali

CEI EN 60691 (CEI 32-9)

Protettori termici - Prescrizioni e guida applicativa

CEI 64-8/4

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

CEI 64-8/7

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

CEI EN 61010-1 (CEI 66-5)

Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60721-3-3 (CEI 75-9)

Classificazione delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità - Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie

CEI EN 61810-2 (CEI 94-16)

Relè elettromeccanici elementari - Parte 2: Affidabilità

CEI EN 60721-3-1 (CEI 104-2)

Classificazione delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità - Sezione 1: Immagazzinamento

CEI EN 60721-3-2 (CEI 104-4)

Classificazione delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità - Sezione 2: Trasporto

CEI EN 60664-3 (CEI 109-2)

Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione - Parte 3: Utilizzo di rivestimenti, riempimenti o stampaggi per la protezione dall'inquinamento

€ 61,00

