

FT6041

Manuale di istruzioni

TESTER DI TERRA EARTH TESTER



Ultima edizione del manuale di istruzioni



**Leggere attentamente prima dell'uso.
Conservarlo per riferimento futuro.**

✓ **Quando si utilizza lo strumento per la prima volta**

- Informazioni di sicurezza ▶ p. 14
- Denominazione delle parti e funzioni ▶ p. 23
- Effettuare misurazioni ▶ p. 41

📖 **Risoluzione dei problemi**

- Risoluzione dei problemi ▶ p. 120
- Messaggi ▶ p. 123

IT

Nov. 2025 Revised edition 1
FT6041A966-01 (A961-02)



600660781

Contenuto

Introduzione.....	7
Controllo dei contenuti della confezione.....	8
Apparecchiature opzionali (vendute separatamente).....	9
Simboli e abbreviazioni.....	12
Informazioni di sicurezza.....	14
Precauzioni per l'uso.....	17

1 **Panoramica** **21**

1.1	Panoramica del prodotto.....	21
1.2	Caratteristiche.....	21
1.3	Denominazione delle parti e funzioni.....	23
	Unità principale FT6041.....	23
	Pinze di induzione del segnale FT9847, Sensore di corrente a pinza CT9848.....	29

2 **Preparazione per la misurazione** **31**

2.1	Come usare la custodia per il trasporto.....	31
2.2	Inserimento/sostituzione delle batterie.....	32
2.3	Collegamento dell'adattatore wireless Z3210.....	35
2.4	Come utilizzare il modulo reti di terra L9846.....	37
2.5	Se lo strumento viene spruzzato con acqua.....	39
	In caso di condensa.....	40

3 **Effettuare misurazioni** **41**

3.1	Procedura di misurazione.....	45
3.2	Ispezione dello strumento prima delle misurazioni.....	46
3.3	Elenco funzioni di misurazione.....	49
3.4	Definizione delle condizioni di misurazione.....	50
	Impostazione della tensione.....	50
	Impostazione della frequenza di misurazione.....	50
	Impostazione della distanza.....	50
3.5	Misurazione della resistenza di terra (misurazione tripolare).....	51
	Effettuare misurazioni.....	53

3.6	Misurazione della resistenza di terra ((misurazione MEC tripolare)	55
	Effettuare misurazioni	55
3.7	Misurazione della resistività di terra (misurazione quadripolare)	57
	Modifica dell'unità di lunghezza	57
	Effettuare misurazioni	58
3.8	Misurazione della resistenza di terra ((misurazione MEC quadripolare)	60
	Effettuare misurazioni	60
3.9	Misurazione della resistenza di terra ((misurazione a due pinze)	62
	Effettuare misurazioni	62
3.10	Misurazione della resistenza di terra utilizzando un metodo semplice (misurazione bipolare)	64
	Effettuare misurazioni	66
3.11	Misurazione della bassa resistenza ((misurazione a due terminali)	68
	Effettuare misurazioni	68
3.12	Misurazione della bassa resistenza ((misurazione a quattro terminali)	71
	Effettuare misurazioni	71
3.13	Quando appare il simbolo [NOISE]	74
3.14	Misurare il potenziale di terra	75
3.15	Se un simbolo del terminale lampeggia	76
3.16	Pulizia del prodotto dopo la misurazione	78
	Come estrarre i picchetti di terra ausiliari.....	79

4 **Varie funzionalità** **81**

4.1	Funzionalità di misurazione continua	81
	Per abilitare la funzionalità di misurazione continua	81
	Per disattivare la funzionalità di misurazione continua	81
4.2	Funzionalità di regolazione zero	82
	Come annullare la precedente regolazione zero	83
	Se viene visualizzato un errore	83
4.3	Configurazione del comparatore e definizione delle condizioni di misurazione.....	84
	Per spegnere il comparatore.....	85

4.4	Funzionalità di risparmio energetico (modalità di risparmio energetico automatico).....	86
	Come ripristinare lo strumento dalla modalità di risparmio energetico automatico.....	86
	Come disattivare la funzionalità di risparmio energetico.....	86
	Funzionalità di spegnimento automatico della retroilluminazione	86
4.5	Funzionalità di comunicazioni wireless (GENNECT Cross).....	87
4.6	Funzione di immissione diretta dei dati da Z3210 a Excel (funzione di immissione diretta Excel, funzione HID).....	89
	Attivazione e disattivazione della funzione HID	89
	Verifica dell'impostazione HID.....	90
4.7	Visualizzazione di tutti i segmenti sul display	91
4.8	Visualizzazione del numero di serie.....	91
4.9	Visualizzazione del numero di versione del firmware	92
	Funzionalità di aggiornamento del firmware	92

5 **Specifiche** **93**

5.1	Specifiche generali.....	93
5.2	Specifiche di ingresso, uscita e misurazione	95
	Specifiche di base e di precisione.....	95
	Misurazione della resistenza di terra (misurazione quadripolare, misurazione tripolare, misurazione bipolare)	97
	Funzione MEC (misurazione quadripolare con pinza, misurazione tripolare con pinza)	102
	Misurazione della resistenza di terra a due pinze.....	104
	Misurazione della bassa resistenza	106
	Misurazione del potenziale di terra	107
5.3	Specifiche di capacità	108
	Impostazioni predefinite e backup di impostazione	114
5.4	Specifiche delle apparecchiature opzionali.....	115
	Pinze di induzione del segnale FT9847	115
	Sensore di corrente a pinza CT9848	115

6 **Manutenzione e assistenza** **117**

6.1	Riparazione, ispezione e pulizia	117
	Pulizia.....	118
	Parti e materiali di consumo con durata limitata	119
	Smaltimento dello strumento.....	119
6.2	Risoluzione dei problemi.....	120
	Prima di inviare lo strumento per la riparazione.....	120
6.3	Messaggi.....	123
6.4	Sostituzione del fusibile	124

7 **Appendice** **127**

7.1	Resistenza di terra	127
7.2	Principio di misurazione	128
	Misurazione della resistenza di terra.....	128
	Misurazione a due pinze	129
	Misurazione della bassa resistenza	129
7.3	Suggerimenti per la misurazione tripolare	130
	Distanza tra i dispersori.....	130
	Posizioni per piantare i picchetti di terra ausiliari	131
	Come inserire i picchetti di terra ausiliari	132

Indice **133**

Certificato di garanzia

Introduzione

Grazie per aver acquistato il tester di terra Hioki FT6041. Per garantire la capacità di ottenere il massimo da questo strumento a lungo termine, leggere attentamente il presente manuale e tenerlo a disposizione per riferimenti futuri.

Esaminare le *Precauzioni per l'uso* separate prima di utilizzare questo strumento.

Informazioni sul sito di download

Per dettagli sull'applicazione del prodotto, il file di aggiornamento per lo strumento e il manuale di istruzioni, consultare il sito Web di Hioki:

<https://cloud.gennect.net/dl>

Un file ISO è un file immagine di CD o DVD. Facendo doppio clic, viene riconosciuto come unità ed è disponibile per l'uso.



Richiesta di registrazione utente del prodotto

Registrare questo prodotto in modo da poter ricevere informazioni importanti sul prodotto.

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>



Destinatari

Il presente manuale è stato redatto per essere adoperato da coloro che usano lo strumento o che forniscono informazioni sull'uso del prodotto. Nello spiegare come utilizzare il prodotto, si presuppone una conoscenza dei sistemi elettrici (equivalente a quella dei diplomati in Elettronica ed elettrotecnica in un istituto tecnico).

Marchi di fabbrica

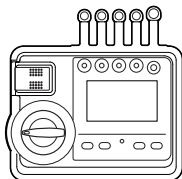
- Excel è un marchio del gruppo di società Microsoft.
- Il marchio e i logotipi Bluetooth® sono marchi registrati di proprietà di Bluetooth SIG, Inc. e l'uso di tali marchi da parte di Hioki E.E. Corporation è concesso su licenza. Gli altri marchi e le denominazioni commerciali appartengono ai rispettivi proprietari.

Controllo dei contenuti della confezione

Quando si riceve il prodotto, ispezionarlo per assicurarsi che non abbia subito danni durante la spedizione. Se si riscontrano danni o si scopre che il prodotto non funziona come indicato nelle specifiche, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Controllare che i contenuti della confezione siano corretti.

- FT6041 Tester di terra (coperto con la protezione)



- L9840 Picchetto di terra ausiliario (con un anello a un'estremità, un set di due) ×2
- L9841 Cavo di misurazione (pinza a coccodrillo, nero, lunghezza del cavo: 4 m)
- L9845-31 Cavo di misurazione (giallo, lunghezza del cavo: 25 m, dotato di avvolgitore)
- L9845-33 Cavo di misurazione (blu, lunghezza del cavo: 25 m, dotato di avvolgitore)
- L9845-52 Cavo di misurazione (rosso, lunghezza del cavo: 50 m, dotato di avvolgitore)
- L9846 Modulo reti di terra ×2 (inserito in L9845-31 e L9845-52)
- L9787 Terminale di misura (per misurazione bipolare)
- C0208 Custodia per il trasporto (per contenere strumento e pinze)
- C0209 Custodia per il trasporto (per contenere i cavi di misurazione)
- Batteria alcalina LR6 ×4
- Manuale di istruzioni Visitare il sito Web di Hioki per verificare la disponibilità di versioni in altre lingue.
- Precauzioni per l'uso (0990A907)

I seguenti prodotti sono forniti solo con FT6041-91:







- FT9847 Pinze di induzione del segnale (per l'immissione di segnali di misurazione)
- Resistore di controllo del funzionamento ($25\ \Omega \pm 1\%$, per FT9847)
- CT9848 Sensore di corrente a pinza (per il rilevamento dei segnali di misurazione)


Apparecchiature opzionali (vendute separatamente)

Sono disponibili le apparecchiature opzionali elencate di seguito per lo strumento. Per acquistare apparecchiature opzionali, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Le apparecchiature opzionali sono soggette a modifiche senza preavviso. Per le informazioni più recenti, controllare il sito Web di Hioki.

FT9847	Pinze di induzione del segnale Per l'immissione di segnali di misurazione durante le misurazioni a due pinze, lunghezza del cavo: 2 m	
CT9848	Sensore di corrente a pinza Per il rilevamento di segnali di misurazione durante le misurazioni a due pinze e le misurazioni MEC, lunghezza del cavo: 2 m	
Z3210	Adattatore wireless Per comunicazioni wireless	
L9840	Picchetto di terra ausiliario Con un anello a un'estremità, un set di due	
L9841	Cavo di misurazione Pinza a coccodrillo, nero, lunghezza del cavo: 4 m, tensione nominale: 50 V	
L9842-11	Cavo di misurazione Giallo, lunghezza del cavo: 10 m, dotato di avvolgitore, tensione nominale: 50 V	
L9842-22	Cavo di misurazione Rosso, lunghezza del cavo: 20 m, dotato di avvolgitore, tensione nominale: 50 V	
L9845-31	Cavo di misurazione Giallo, lunghezza del cavo: 25 m, dotato di avvolgitore, tensione nominale: 50 V	
L9845-33	Cavo di misurazione Blu, lunghezza del cavo: 25 m, dotato di avvolgitore, tensione nominale: 50 V	
L9845-52	Cavo di misurazione Rosso, lunghezza del cavo: 50 m, dotato di avvolgitore, tensione nominale: 50 V	







L9846	Modulo reti di terra	
	<p>Per L9845-31, L9845-33 e L9845-52 Se ritratto: circa 206 L × 229 A × 95 P mm Se esteso: circa 414 L × 229 A × 78 P mm</p>	
L9843-51	Cavo di misurazione	
	<p>Giallo, lunghezza del cavo: 50 m, dotato di piastra avvolgicavo Tensione nominale: 50 V</p>	
L9843-52	Cavo di misurazione	<p>L9843-51</p>
	<p>Rosso, lunghezza del cavo: 50 m, dotato di piastra avvolgicavo Tensione nominale: 50 V</p>	
L9844	Cavo di misurazione	
	<p>Per morsettiere di terra, pinze a coccodrillo, un set di tre cavi (rosso, giallo, nero; lunghezza del cavo: 1,2 m ciascuno) Tensione nominale massima da linea a terra 1000 V, categoria di misurazione III, sovratensione transitoria anticipata: 8000 V 600 V, categoria di misurazione IV, sovratensione transitoria anticipata: 8000 V Corrente nominale massima: 10 A</p>	
L9787	Terminale di misura	
	<p>Uso interno, per misurazione bipolare, lunghezza del cavo: 1,2 m Con i manicotti: Tensione nominale massima da linea a terra: 600 V, categoria di misurazione III Sovratensione transitoria anticipata: 6000 V Senza i manicotti: Tensione nominale massima da linea a terra: 600 V, categoria di misurazione II Sovratensione transitoria anticipata: 4000 V Corrente nominale massima: 10 A (continua)</p>	
9772	Cavo di prova a punta	
	<p>Uso interno, per misurazione della bassa resistenza a quattro terminali, lunghezza del cavo: 1,9 m Tensione nominale massima da linea a terra: 30 V CA rms, 42,4 V CA di picco, 60 V CC Corrente nominale: 2 A CA/CC (continua)</p>	
9467	Cavi con coccodrilli grossi	
	<p>Uso interno, per misurazione della bassa resistenza a quattro terminali, lunghezza del cavo: 1,3 m Tensione nominale: 60 V CC</p>	

9050	Reti di terra Un set di due, 300 mm × 300 mm	
C0208	Custodia per il trasporto Per contenere strumento e pinze	
C0209	Custodia per il trasporto Per contenere i cavi di misurazione	
Z5052	Set fusibili Due pezzi	









Simboli e abbreviazioni

Note di sicurezza



Il presente manuale classifica la gravità dei rischi e i livelli di pericolo come descritto di seguito.

 PERICOLO	Indica una situazione di pericolo imminente che, se non evitata, provoca morte o lesioni gravi.
 AVVERTENZA	Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, potrebbe provocare morte o lesioni gravi.
 ATTENZIONE	Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, potrebbe provocare lesioni di entità minore o moderata oppure potenziali rischi di danni al prodotto supportato (o ad altre proprietà).
IMPORTANTE	Indica informazioni o contenuti particolarmente importanti dal punto di vista dell'uso o della manutenzione del prodotto.
	Indica un pericolo di alta tensione. La mancata verifica della sicurezza o l'utilizzo improprio dello strumento potrebbe causare scosse elettriche, ustioni o morte.
	Indica un'azione vietata.
	Indica un'azione obbligatoria.

Simboli sul prodotto

	Indica la presenza di un potenziale pericolo. Consultare "Precauzioni per l'uso" (pag. 17) e le note sulla sicurezza elencate all'inizio di ciascuna istruzione per l'uso nel manuale di istruzioni e nel documento allegato intitolato Precauzioni per l'uso.
	Indica che su questo terminale potrebbe essere presente tensione pericolosa.
	Indica che il prodotto può essere collegato/scollegato a/da un conduttore sotto tensione.
	Indica che il prodotto è protetto completamente da doppio isolamento o da isolamento rinforzato.
	Indica un fusibile.
	Indica un terminale di terra.
	Indica che il prodotto può essere utilizzato per la corrente continua (CC).
	Indica che il prodotto può essere utilizzato per la corrente alternata (CA).

Simboli e marcature

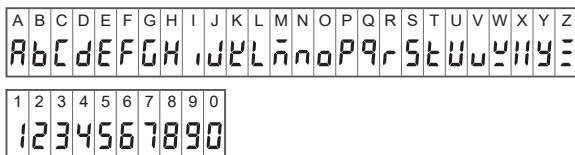
	Indica che il prodotto è soggetto alla Direttiva RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) negli stati membri dell'UE. Smaltire il prodotto secondo le normative locali.
	Indica che il prodotto è conforme agli standard imposti dalla direttive UE.

Altro

*	Indica che le informazioni aggiuntive sono descritte di seguito.
(pag.)	Indica il numero di pagina a cui fare riferimento.
[]	Indica i nomi degli elementi dell'interfaccia utente nella schermata.
Fn (Grassetto)	Indica i nomi dei pulsanti di controllo.

Display

Il display dello strumento visualizza i caratteri alfanumerici come segue:



Etichettatura di precisione

La precisione dello strumento di misurazione è espressa utilizzando una combinazione dei formati riportati di seguito:

- Definendo valori limite per gli errori utilizzando le stesse unità dei valori misurati.
- Definendo valori limite per gli errori come percentuale della lettura, percentuale del fondo scala e in termini di cifre.

Letture (valore visualizzato)	Indica il valore visualizzato dallo strumento di misurazione. I valori limite degli errori di lettura vengono espressi in percentuale della lettura (<i>% di lettura</i> o <i>% rdg</i>).
Fondo scala	Indica il valore massimo visualizzato o la corrente nominale. I valori limite degli errori di fondo scala sono espressi in percentuale del fondo scala (<i>% del fondo scala</i> o <i>% f.s.</i>).
Cifre (risoluzione)	Indica l'unità di visualizzazione minima (ovvero la cifra più piccola che può avere valore uno) per uno strumento di misurazione digitale. I valori limite degli errori di cifra vengono espressi in cifre (<i>dgt</i>).

Informazioni di sicurezza

Questo strumento è stato progettato per essere conforme allo standard internazionale IEC 61010 e testato accuratamente per la sicurezza prima della spedizione. Tuttavia, l'uso dello strumento in modo non descritto in questo manuale potrebbe annullare le caratteristiche di sicurezza previste.

Leggere attentamente le seguenti note sulla sicurezza prima dell'uso.

PERICOLO

- **Acquisire familiarità con il contenuto del presente manuale prima dell'uso.**



In caso contrario, lo strumento potrebbe essere utilizzato in modo improprio, provocando gravi lesioni personali o danni allo strumento.

AVVERTENZA

- **Coloro che non hanno mai utilizzato strumenti di misurazione elettrici in precedenza devono essere sorvegliati da un tecnico con esperienza nella misurazione elettrica.**



In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente. Si potrebbero inoltre causare eventi gravi come generazione di calore, incendi e un arco elettrico dovuto a un guasto da cortocircuito.

Indumenti protettivi

AVVERTENZA

- **Indossare dispositivi di protezione individuale (DPI) elettricamente isolanti.**



La misurazione con questo strumento implica il lavoro su una linea sotto tensione. Se non si indossano, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente. L'uso di DPI è previsto dalle leggi e dalle normative applicabili.

Categorie di misurazione

La norma IEC 61010 definisce le categorie di misurazione per facilitare l'uso sicuro degli strumenti di misurazione. I circuiti di test e misurazione sono classificati in tre categorie a seconda del tipo di rete alla quale sono destinati a essere collegati.

PERICOLO

- **Non utilizzare uno strumento di misurazione senza classificazione della categoria di misurazione per le misurazioni sulla rete elettrica.**



- **Non utilizzare uno strumento di misura senza una classificazione della categoria di misurazione per le misurazioni su una rete elettrica.**

In caso contrario l'utente subirà gravi lesioni fisiche oppure lo strumento e l'impianto di alimentazione verranno danneggiati.

Questo strumento è dotato di circuiti di misurazione con classificazione CAT II, CAT III e CAT IV.

Categoria di misurazione II (CAT II)

Applicabile ai circuiti di test e misurazione collegati direttamente ai punti di utilizzo (prese e punti simili) dell'impianto di rete a bassa tensione.

ESEMPIO: Misurazioni su elettrodomestici, utensili portatili e apparecchiature similari, e solo lato utenza delle prese nell'installazione fissa.

Categoria di misurazione III (CAT III)

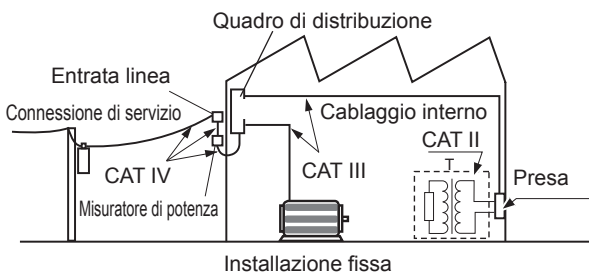
Applicabile per testare e misurare i circuiti collegati alla parte di distribuzione dell'impianto di rete a bassa tensione dell'edificio.

ESEMPIO: Misurazioni su quadri di distribuzione (compresi i contatori secondari), pannelli fotovoltaici, interruttori di circuito, cablaggi, compresi cavi, barre di distribuzione, scatole di derivazione, interruttori, prese nell'installazione fissa e apparecchiature per uso industriale e alcune altre apparecchiature come motori stazionari con collegamento permanente all'installazione fissa.

Categoria di misurazione IV (CAT IV)

Applicabile per testare e misurare i circuiti collegati alla sorgente dell'impianto di rete a bassa tensione dell'edificio.

ESEMPIO: Misurazioni sui dispositivi installati prima del fusibile principale o dell'interruttore automatico nell'impianto dell'edificio.



Precauzioni per l'uso

Osservare le seguenti precauzioni per garantire l'uso sicuro dello strumento e l'uso efficace delle sue capacità.

L'uso dello strumento deve essere conforme non solo alle sue specifiche, ma anche alle specifiche di tutta l'apparecchiatura da utilizzare, inclusi accessori, apparecchiature opzionali e batterie.

Per maneggiare lo strumento

AVVERTENZA

■ Non utilizzare lo strumento nei seguenti luoghi:

- In luoghi in cui è soggetto alla luce solare diretta o ad alte temperature
- In luoghi in cui è esposto a gas corrosivi o esplosivi
- In luoghi in cui è esposto a potenti radiazioni elettromagnetiche o vicino a oggetti che trasportano una carica elettrica
- Vicino a dispositivi di riscaldamento a induzione (quali dispositivi di riscaldamento a induzione ad alta frequenza e piani cottura IH)
- In luoghi caratterizzati da una grande quantità di vibrazioni meccaniche
- In luoghi in cui è esposto ad acqua, olio, prodotti chimici o solventi
- In luoghi in cui è esposto a elevata umidità o condensa
- In luoghi con una quantità eccessiva di polvere
- In luoghi in cui sarebbe instabile o inclinato



Ciò potrebbe danneggiare lo strumento o causarne il malfunzionamento, con conseguenti lesioni personali.

ATTENZIONE

- Non sottoporre lo strumento a vibrazioni o urti meccanici durante il trasporto o la manipolazione.



- Non far cadere lo strumento.

Ciò potrebbe danneggiare lo strumento.

Precauzioni per la spedizione

Conservare il materiale di imballaggio dopo aver disimballato lo strumento. Utilizzare l'imballaggio originale per spedire lo strumento.

Per maneggiare i terminali di misura

PERICOLO



- **Controllare che i terminali di misura non abbiano isolamento danneggiato o metallo esposto prima dell'uso.**

L'uso di un terminale di misura danneggiato può causare gravi lesioni personali. Sostituire i terminali di misura con quelli specificati da Hioki.

AVVERTENZA



- **Non utilizzare lo strumento con i cavi di collegamento opzionali collegati per eseguire misurazioni che superano uno dei valori nominali indicati su di essi.**

L'utilizzo del prodotto per eseguire misurazioni che superano uno dei valori nominali potrebbe causare all'utente una scossa elettrica.



- **Utilizzare esclusivamente i terminali di misura specificati da Hioki con lo strumento.**

L'utilizzo di un terminale di misura non specificato potrebbe causare lesioni personali o cortocircuiti.

ATTENZIONE

- **Non piegare o tirare i cavi a temperature di 0°C o inferiori.**

I cavi potrebbero indurirsi a basse temperature. Piegare o tirare un cavo in queste condizioni potrebbe causare una rottura del cavo o danneggiare l'isolamento, provocando scosse elettriche.



- **Non far passare i cavi tra altri oggetti e non calpestarli.**
- **Non piegare, tirare o torcere eccessivamente i cavi e i pressacavi.**

Ciò potrebbe causare la rottura del filo.

-
- **Tirare i connettori per rimuovere i cavi di misurazione e i terminali di misura dallo strumento.**



Tirare i cavi potrebbe causare la rottura dei cavi di misurazione o dei terminali di misura.

Precauzioni durante la misurazione

PERICOLO

- **Non utilizzare lo strumento per effettuare misurazioni sui circuiti che superano i valori nominali o le specifiche dello strumento.**

Ciò potrebbe causare danni allo strumento o surriscaldamento, con conseguenti gravi lesioni personali.



- **Non provocare un cortocircuito tra un filo da misurare e un altro filo con la parte metallica dell'estremità della ganaschia del sensore di corrente a pinza.**

Ciò potrebbe causare un arco elettrico, con conseguenti gravi lesioni personali o danni allo strumento o ad altre apparecchiature.

- **Non toccare mai le parti metalliche dei terminali di misura durante la misurazione.**

Ciò potrebbe causare gravi lesioni personali o un guasto da cortocircuito.

Batterie all'idruro di nichel metallico

AVVERTENZA

- **Non sottoporre le batterie all'idruro di nichel metallico a forti urti né lanciarle.**



- **Non versare acqua sulle batterie all'idruro di nichel metallico.**

Ciò potrebbe danneggiare le batterie all'idruro di nichel metallico o lo strumento, con conseguenti lesioni personali.

- **Evitare di utilizzare lo strumento con batterie all'idruro di nichel metallico inserite in luoghi umidi o piovosi.**

In caso contrario, si potrebbero danneggiare le batterie all'idruro di nichel metallico o lo strumento, con conseguenti lesioni personali.



- **Se si riscontrano anomalie nelle batterie (ad esempio perdite, odori, surriscaldamento, scolorimento e deformazione) durante l'utilizzo, la carica o la conservazione delle batterie, cessarne immediatamente l'uso.**

Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

ATTENZIONE

- **Non mischiare batterie alcaline LR6 e batterie all'idruro di nichel metallico.**



Ciò potrebbe causare perdite di liquido dalle batterie, danneggiando lo strumento.

IMPORTANTE

- Sebbene lo strumento con batterie all'idruro di nichel metallico inserite possa essere utilizzato per la misurazione, l'indicatore di livello della batteria non visualizzerà accuratamente il livello rimanente della batteria.
- Le batterie incluse nella fornitura presentano una gamma di temperatura operativa compresa tra -10°C e 45°C . Quando si utilizza lo strumento al di fuori di questa gamma di temperatura, utilizzare batterie che possano essere utilizzate in una gamma di temperature così bassa o alta. (Esempio: batterie al litio)

1 Panoramica

1.1 Panoramica del prodotto

L'FT6041 è un misuratore di resistenza di terra che misura la resistenza tra un conduttore di terra e la terra stessa.

I lavori di messa a terra delle linee di distribuzione elettrica e degli impianti elettrici sono estremamente importanti per prevenire scosse elettriche, incendi e proteggere le apparecchiature. Questo strumento ha molteplici capacità di misurazione per effettuare misurazioni accurate su vari oggetti, il che è particolarmente utile per misurare la resistenza di terra durante i lavori di messa a terra.

1.2 Caratteristiche

● **Varie capacità di misurazione**

Lo strumento dispone di varie capacità di misurazione che corrispondono all'oggetto da misurare.

● **Funzione di misurazione tramite pinza di resistenza di terra (di seguito denominata MEC), che può misurare con precisione la resistenza di terra in varie messe a terra**

L'utilizzo dello strumento con sensori di corrente a pinza consente di misurare con precisione la resistenza di uno specifico dispersore in una messa a terra multipla (quando la tensione tra i terminali è pari o inferiore a 30 V).

● **Sensori di corrente a pinza di diametro ampio a basso profilo**

I sensori di corrente progettati per lo strumento possono essere fissati attorno a un conduttore di diametro pari o inferiore a 52 mm e ad una barra di messa a terra con sezione di 78 mm per 20 mm.

● **Gamma automatica e controllo automatico su dispersori ausiliari**

Premendo semplicemente il pulsante **MEASURE**, è possibile misurare la resistenza di terra e la bassa resistenza. Non è necessaria alcuna fastidiosa commutazione della gamma. Inoltre, è possibile controllare automaticamente i valori del potenziale di terra e della resistenza dei dispersori ausiliari.

● **Elevate resistenze di terra accettabili dei dispersori ausiliari**

Lo strumento può tollerare un valore di resistenza dei dispersori ausiliari fino a 100 k Ω , consentendo la misurazione anche in condizioni avverse.

● **Struttura resistente alla polvere e resistente all'acqua**

Lo strumento dispone di un codice di protezione IP65/IP67.

● **Funzionalità anticaduta (se coperto con la protezione)**

Lo strumento dispone di una struttura robusta per resistere ad una caduta sul cemento da un'altezza di 1 m.

● **Avvolgitore per cavo di misurazione**

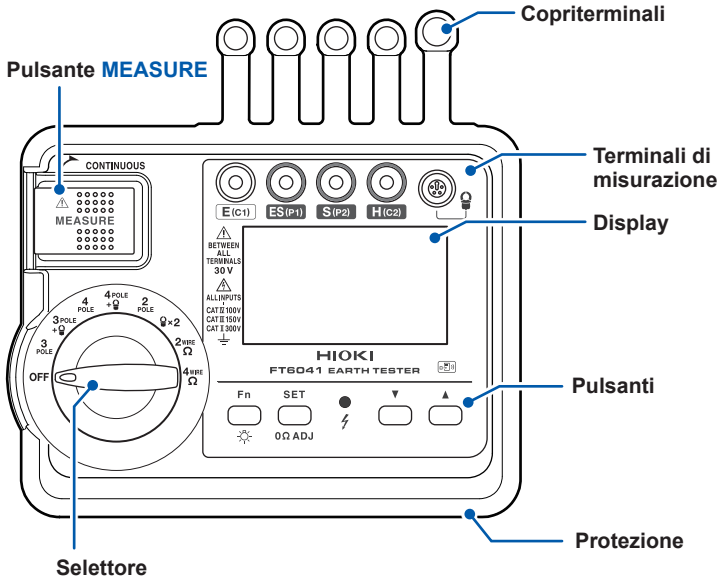
Gli avvolgitori forniti con i cavi di misurazione consentono di preparare la misurazione e tenere in ordine il prodotto.

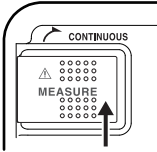
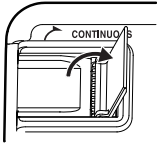
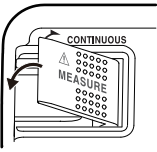

1.3 Denominazione delle parti e funzioni

1

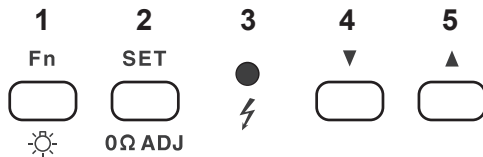
Unità principale FT6041

Parte anteriore



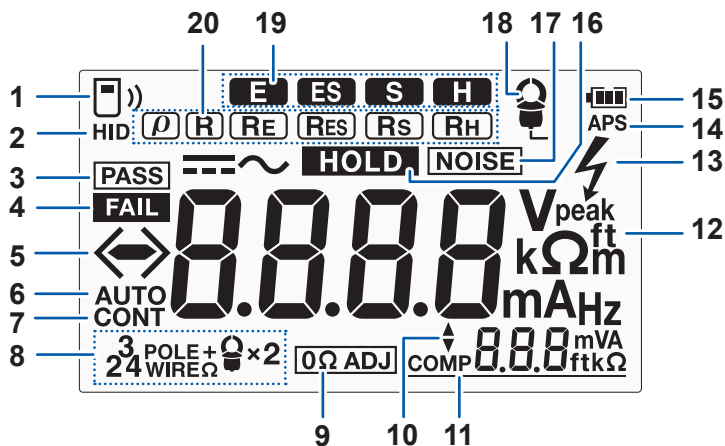
<p>Pulsante MEASURE</p>	<p>Utilizzare per avviare e arrestare una misurazione della resistenza di terra e una misurazione della bassa resistenza.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Premere il lato destro (misurazione singola) Estendere (misurazione continua) Ritrarre (o rilasciare)</p>
<p>Selettore</p>	<p>Ruotare per cambiare la funzione di misurazione. Consultare "3.3 Elenco funzioni di misurazione" (pag. 49)-.</p>
<p>Terminali di misurazione</p>	<p>Collegare il cavo di misurazione nero a E (C1). Collegare il cavo di misurazione blu a ES (P1). Collegare il cavo di misurazione giallo a S (P2). Collegare il cavo di misurazione rosso a H (C2). Collegare CT9848 a .</p>

Pulsanti



1	Fn	<p>Durante una misurazione del potenziale di terra Premere per scegliere tra tre modalità di misurazione del potenziale di terra: corrente continua, corrente alternata e rilevamento automatico.</p> <p>Dopo una misurazione della resistenza di terra Premere per visualizzare il valore di resistenza di ciascun dispersore.</p>
	Retroilluminazione (Tenere premuto per 1 secondo)	Tenere premuto per attivare e disattivare la retroilluminazione.
2	SET	Premere per visualizzare le impostazioni.
	0ΩADJ (Tenere premuto per 1 secondo)	Tenere premuto per eseguire una regolazione zero.
3	Indicatore di avviso linea sotto tensione On	Si accende durante una misurazione della resistenza di terra e una misurazione della bassa resistenza.
	Indicatore di avviso linea sotto tensione Lampeggia	<p>Misurazione quadripolare</p> <ul style="list-style-type: none"> • La misurazione della tensione tra i terminali H (C2) ed E (C1) è di almeno 85 V. • La misurazione della tensione tra i terminali S (P2) ed ES (P1) è di almeno 30 V.
		<p>Misurazione tripolare</p> <ul style="list-style-type: none"> • La misurazione della tensione tra i terminali S (P2) ed E (C1) è di almeno 30 V. • La misurazione della tensione tra i terminali H (C2) ed E (C1) è di almeno 85 V. • La misurazione della tensione tra i terminali H (C2) e S (P2) è di almeno 85 V.
<p>Misurazione bipolare</p> <ul style="list-style-type: none"> • La misurazione della tensione tra i terminali H (C2) ed E (C1) è di almeno 30 V. 		
4	▼	Premere per cambiare un'impostazione.
5	▲	I pulsanti vengono abilitati quando sul display appare il simbolo ▲ o ▼.

Display

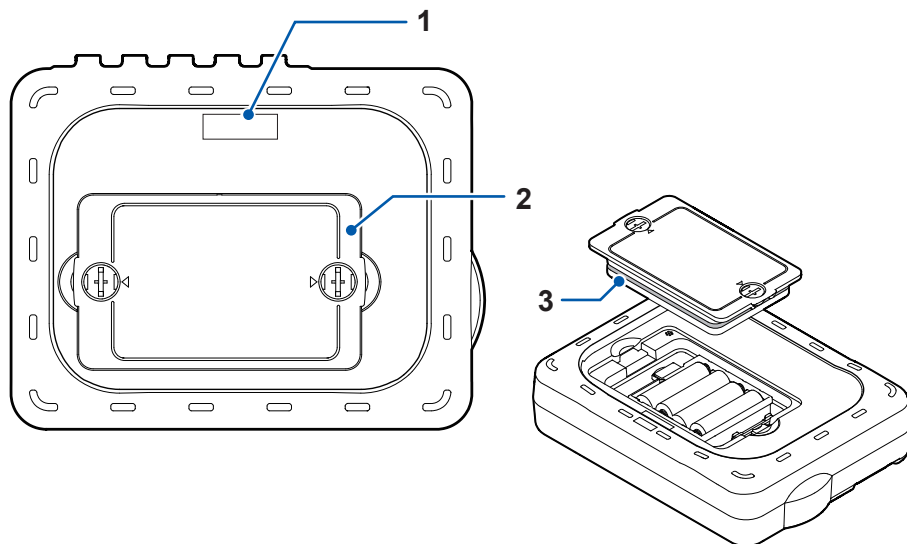


1		Indica lo stato esistente della funzione di comunicazione wireless. (pag. 87) Lampeggia: Connesso a un dispositivo mobile On: La funzione di comunicazione è attivata Off: La funzione di comunicazione è disattivata
2	HID	Indica che la funzione HID è abilitata. (pag. 89)
3	PASS	Indica che il comparatore fornisce una valutazione Pass. (pag. 84)
4	FAIL	Indica che il comparatore fornisce una valutazione Fail. (pag. 84)
5		Il segno meno ([−]) indica che il potenziale di terra è negativo. Un segno di disuguaglianza ([>] o [<]) indica che l'oggetto sottoposto a misurazione ha una resistenza oltre la gamma misurabile (fuori limite).
6	AUTO	Indica che la misurazione del potenziale di terra è impostata sulla modalità di rilevamento automatico CC/CA.
7	CONT	Indica che la funzione di misurazione continua è abilitata.

8	4POLE	Indica la selezione della misurazione quadripolare.
	3POLE	Indica la selezione della misurazione tripolare.
	2POLE	Indica la selezione della misurazione bipolare.
	 x2	Indica la selezione della misurazione a due pinze.
	4POLE 	Indica la selezione della misurazione MEC quadripolare.
	3POLE 	Indica la selezione della misurazione MEC tripolare.
	4WIRE Ω	Indica la selezione della misurazione della bassa resistenza a quattro terminali.
	2WIRE Ω	Indica la selezione della misurazione della bassa resistenza a due terminali.
9	0Ω ADJ	Indica che lo strumento è già stato regolato a zero. (pag. 82)
10		Indica che è possibile utilizzare i pulsanti freccia superiore ▲ e freccia inferiore ▼.
11	COMP	Indica che il comparatore è abilitato. (pag. 84)
12	Unità di misura	Indica l'unità di misura in base al valore misurato.
13		Indica che lo strumento sta effettuando una misurazione della resistenza di terra o della bassa resistenza quando il simbolo lampeggia (indicatore di avviso linea sotto tensione).
14	APS	Indica che la funzionalità di risparmio energetico è abilitata. Il lampeggio indica che lo strumento entra in modalità di risparmio energetico automatico entro 30 secondi. (pag. 86)
15		Indica il livello rimanente della batteria.
16	HOLD	Indica che lo strumento blocca il valore misurato.
17	NOISE	Indica che il potenziale di terra supera la gamma accettabile.
18		Indica che il sensore di corrente a pinza CT9848 deve essere collegato. Se la corrente sotto misurazione è bassa, questo simbolo lampeggia. Controllare i sensori di corrente a pinza per verificare la presenza di un collegamento errato. (pag. 55, pag. 60 e pag. 62)
19	Simboli del terminale	Indica i terminali ai quali devono essere collegati i cavi di misurazione, i terminali di misura e le pinze. Questi simboli lampeggiano quando ciascun dispersore ha un valore di resistenza elevato. (pag. 78)

20	ρ	Indica che il valore visualizzato è la resistività di terra.
	R	Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra.
	RE	Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra del dispersore o del dispersore ausiliario E.
	RES	Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra del dispersore ausiliario ES.
	RS	Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra dei dispersori ausiliari S.
	RH	Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra dei dispersori ausiliari H.

Parte posteriore

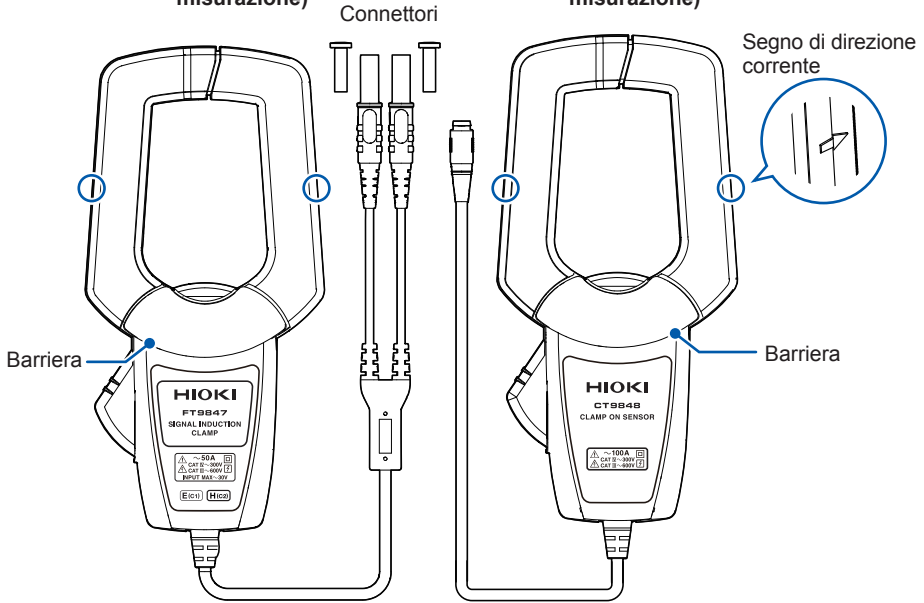


1	Numero di serie	Per informazioni aggiornate, consultare il sito Web di Hioki. Non rimuovere questo adesivo perché il numero è necessario per la tracciabilità del prodotto.
2	Coperchio del vano batterie	Per il vano che contiene batterie, fusibile e Z3210.
3	Guarnizione	Impedisce la penetrazione di acqua nello strumento. Se questa guarnizione si deteriora, è necessario sostituire l'intero coperchio del vano batterie, compresa la guarnizione, con uno nuovo. Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

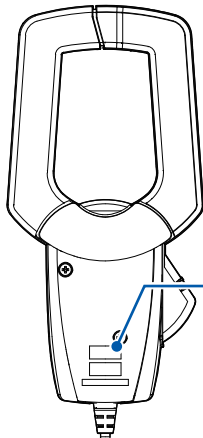
Pinze di induzione del segnale FT9847, Sensore di corrente a pinza CT9848

Pinze di induzione del segnale FT9847
(per l'immissione di segnali di
misurazione)

Sensore di corrente a pinza CT9848
(per il rilevamento dei segnali di
misurazione)



Parte posteriore (comune a due modelli)



Numero di serie

Il numero di serie è composto da nove cifre. Le prime due cifre indicano l'anno di produzione, mentre le due cifre successive indicano il mese di fabbricazione. Non rimuovere questo adesivo poiché il numero è importante.

2 Preparazione per la misurazione

2.1 Come usare la custodia per il trasporto

Conservare lo strumento e i sensori di corrente a pinza nella custodia per il trasporto C0208 nel punto in cui si trovano i cavi di misurazione nella custodia per il trasporto C0209.

⚠ ATTENZIONE

- **Non riporre i picchetti disponibili in commercio in una custodia per il trasporto.**

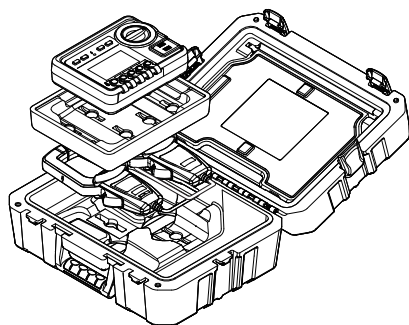


I picchetti disponibili in commercio, che hanno punte affilate, potrebbero danneggiare la custodia per il trasporto.

- **Non lavare le custodie per il trasporto.**

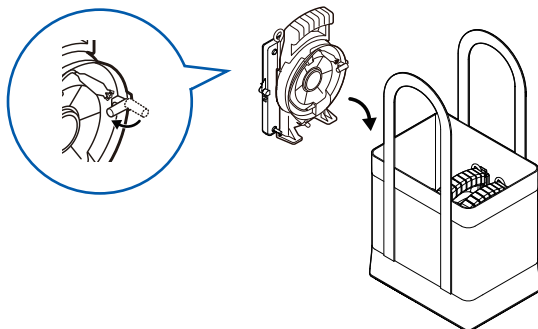
Ciò potrebbe danneggiare la custodia per il trasporto.

Custodia per il trasporto C0208



Custodia per il trasporto C0209






Ritirare sempre la manopola dell'avvolgitore prima di riporlo nella custodia per il trasporto.



2.2 Inserimento/sostituzione delle batterie

Prima di utilizzare lo strumento, inserire quattro batterie alcaline LR6 o batterie all'idruro di nichel completamente cariche. Inoltre, prima delle misurazioni, verificare che il livello rimanente della batteria sia sufficiente. Se il livello rimanente della batteria è sceso, sostituire le batterie. Smaltire le batterie secondo le normative locali.

Indicatore di livello rimanente della batteria

	Completamente carica.
	Man mano che le batterie si scaricano, i segmenti interni scompaiono da sinistra.
	Batterie quasi scariche. Sostituire le batterie prima possibile.
 (lampeggia)	Il simbolo  lampeggia quando le batterie sono scariche. Lo strumento non può eseguire la misurazione. Sostituire le batterie con altre nuove.

AVVERTENZA



- **Prima di rimuovere le batterie, ruotare il selettore per spegnere lo strumento e scollegare i terminali di misura e i sensori di corrente a pinza dagli oggetti sotto misurazione.**

In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente.



- **Dopo aver sostituito le batterie, rimontare il coperchio del vano batterie prima di utilizzare lo strumento.**

L'utilizzo dello strumento con il coperchio del vano batterie rimosso potrebbe provocare lesioni personali.

- **Non cortocircuitare una batteria.**

- **Non smontare una batteria.**




- **Non gettare una batteria nel fuoco né riscaldarla.**

- **Non caricare una batteria alcalina.**

In caso contrario, la batteria potrebbe esplodere, con conseguenti lesioni personali.

ATTENZIONE

- **Non mischiare batterie di età o tipi diversi.**
- **Non usare le batterie dopo la data di scadenza consigliata.**
-  ■ **Non invertire la polarità della batteria.**
- **Non lasciare le batterie scariche nello strumento.**

Ciò potrebbe causare perdite di liquido dalle batterie, danneggiando lo strumento.

2

Batterie all'idruro di nichel metallico

La capacità della batteria si riduce a causa dell'autoscarica. Caricare le batterie prima del primo utilizzo. Se il tempo di funzionamento è notevolmente breve anche dopo aver caricato correttamente le batterie, sostituirle con batterie nuove.


Sono necessari:

- Cacciavite a croce (N. 2), cacciavite a testa piatta o moneta
- Quattro batterie alcaline LR6 o quattro batterie all'idruro di nichel metallico HR6

1 Scollegare i cavi di misurazione e i terminali di misura dallo strumento.

2 Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.

3 Sbloccare il coperchio del vano batterie.

Ruotare le due manopole di fissaggio di 180° in senso antiorario con un cacciavite o una moneta per allineare le lettere **UNLOCKED** con i segni del triangolo (.

4 Rimuovere il coperchio del vano batterie.

Il vano batterie è sigillato con la guarnizione. Rimuovere prima un lato del coperchio del vano batterie, quindi rimuovere l'altro per facilitarne la rimozione. Non rimuovere la guarnizione dal coperchio del vano batterie. (pag.28)

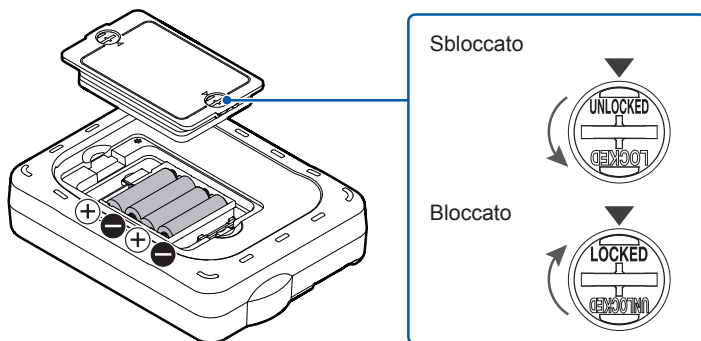
5 Rimuovere tutte le vecchie batterie quando si sostituiscono le batterie.

6 Inserire batterie nuove, prestando attenzione alla polarità.

7 Riporre il coperchio del vano batterie.

8 Bloccare il coperchio del vano batterie.

Ruotare le due manopole di fissaggio di 180° in senso orario con un cacciavite o una moneta per allineare le lettere **LOCKED** con i segni del triangolo (▲).
Il coperchio del vano batterie correttamente fissato può mantenere le capacità di resistenza alla polvere e all'acqua.



2.3 Collegamento dell'adattatore wireless Z3210

Il collegamento dell'adattatore wireless Z3210 (opzionale) allo strumento consente di abilitare la funzione di comunicazioni wireless.

Consultare “4.5 Funzionalità di comunicazioni wireless (GENNECT Cross)” (pag. 87).

2

AVVERTENZA



- **Prima di collegare Z3210, ruotare il selettore per spegnere lo strumento e scollegare i terminali di misura e i sensori di corrente a pinza dagli oggetti sotto misurazione.**

In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente.



- **Dopo aver collegato Z3210, rimontare il coperchio del vano batterie prima di utilizzare lo strumento.**

L'utilizzo dello strumento con il coperchio del vano batterie rimosso potrebbe provocare lesioni personali.

ATTENZIONE



- **Prima di maneggiare Z3210, eliminare l'elettricità statica sul corpo toccando qualsiasi parte metallica, come la maniglia di una porta.**

In caso contrario, l'elettricità statica potrebbe danneggiare il modello Z3210.

Sono necessari:

- Cacciavite a croce (N. 2), cacciavite a testa piatta o moneta
- Adattatore wireless Z3210 (opzionale)

1 Scollegare i cavi di misurazione e i terminali di misura dallo strumento.

2 Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.

3 Sbloccare il coperchio del vano batterie.

Ruotare le due manopole di fissaggio di 180° in senso antiorario con un cacciavite o una moneta per allineare le lettere **UNLOCKED** con i segni del triangolo (▲).

4 Rimuovere il coperchio del vano batterie.

Il vano batterie è sigillato con la guarnizione. Rimuovere prima un lato del coperchio del vano batterie, quindi rimuovere l'altro per facilitarne la rimozione. Non rimuovere la guarnizione dal coperchio del vano batterie. (pag. 28)

5 Rimuovere il cappuccio protettivo dallo strumento.

6 Prestando attenzione ad orientare correttamente Z3210, inserire completamente Z3210.

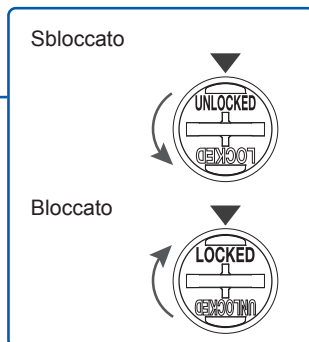
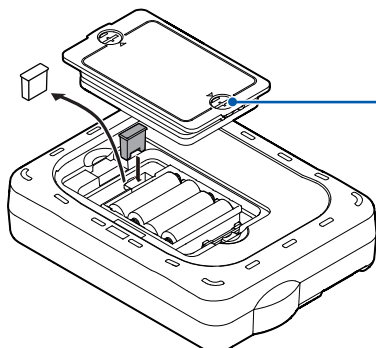
7 Riporre il coperchio del vano batterie.

8 Bloccare il coperchio del vano batterie.

Ruotare le due manopole di fissaggio di 180° in senso orario con un cacciavite o una moneta per allineare le lettere **LOCKED** con i segni del triangolo (▲).

L'installazione corretta del coperchio del vano batterie può mantenere le capacità di resistenza alla polvere e all'acqua.

Utilizzare un cacciavite a testa piatta o un altro strumento adatto per rimuovere Z3210.



2.4 Come utilizzare il modulo reti di terra L9846

Il modulo rete di terra L9846 può essere utilizzato come dispersore ausiliario al posto del picchetto di terra ausiliario L9840 per le misurazioni tripolari o MEC tripolari.

AVVERTENZA



- **Asciugare l'acqua sui cavi di misurazione prima di collegarli ai terminali di misurazione.**

In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente.

IMPORTANTE

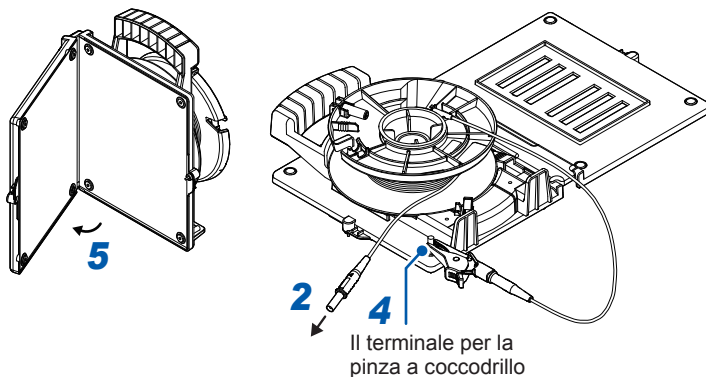
Solo le funzioni 3POLE e 3POLE+MEC possono usare il modulo rete di terra L9846. Le altre funzioni non possono usarlo.

Sono necessari:

- Modulo reti di terra L9846 ×2
- Cavo di misurazione L9845-31 (giallo) e cavo di misurazione (rosso) L9845-52
- Acqua (preparare 500 ml per modulo rete di terra come guida)

- 1** Estrarre il cavo di misurazione dall'avvolgitore.
- 2** Collegare i connettori dei cavi di misurazione estratti ai terminali di misurazione dello strumento.
- 3** Fissare la pinza a coccodrillo all'altra estremità di ciascun cavo di misurazione.
- 4** Collegare la pinza a coccodrillo al terminale di ciascun modulo rete di terra.

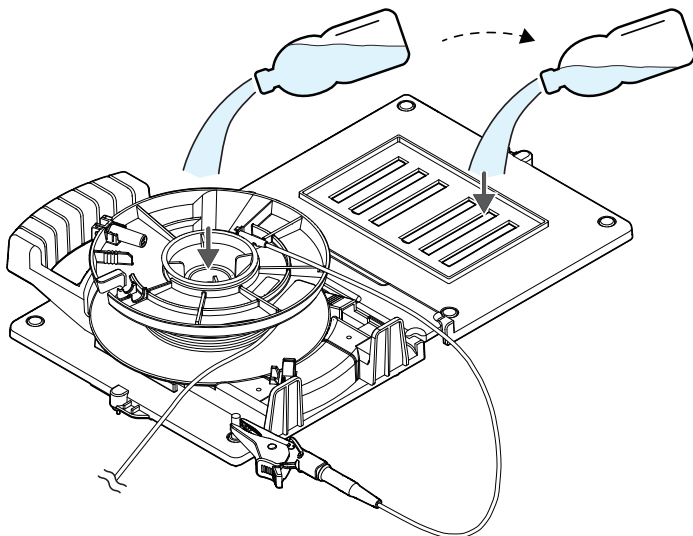
- 5** Aprire e posizionare i moduli reti di terra alla terra con la superficie rivolta verso il basso.



- 6** Versare acqua nelle aperture indicate dalla freccia come illustrato nella figura seguente.

- 7** Avviare una misurazione.

Dopo aver completato le misurazioni, asciugare i set di moduli reti di terra.



Il modulo reti di terra è un componente soggetto a usura. È possibile sostituire le reti di terra e le spugne danneggiate con altre nuove. Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

2.5 Se lo strumento viene spruzzato con acqua

Se lo strumento viene spruzzato con acqua, rimuovere le gocce d'acqua procedendo come segue.

2

⚠ PERICOLO



- **Se lo strumento viene spruzzato con acqua, rimuovere eventuali gocce d'acqua e asciugarlo accuratamente prima dell'uso.**

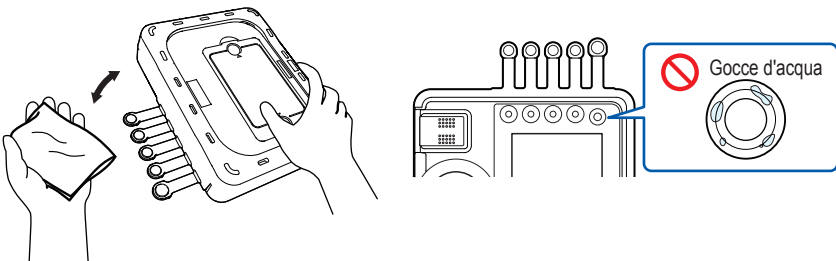
L'utilizzo dello strumento quando è bagnato potrebbe causare scosse elettriche all'utente.

- 1 Tenere saldamente lo strumento con la parte anteriore rivolta verso il basso e batterlo circa dieci volte su un panno morbido finché non compaiono più gocce d'acqua.**

Battere leggermente i terminali di misurazione, il selettore e i pulsanti, incluso il pulsante MEASURE, finché non fuoriescono più gocce d'acqua.

- 2 Posizionare sotto un asciugamano o un panno asciutto e lasciare asciugare lo strumento a temperatura ambiente per circa due o tre ore.**

Verificare che non vi siano gocce d'acqua nei terminali di misurazione. Non utilizzare lo strumento se nei terminali di misurazione rimangono gocce d'acqua.



IMPORTANTE

Non ruotare il selettore finché lo strumento non è asciutto. Se lo si ruota quando lo strumento è bagnato, potrebbe penetrare acqua.

Se lo strumento viene spruzzato con acqua

In caso di condensa

IMPORTANTE

Se sullo strumento si forma della condensa, ad esempio quando ritorna a temperatura ambiente da un ambiente ad alta temperatura e umidità elevata, rimuovere il coperchio del vano batterie, il fusibile e le batterie. Asciugarlo a temperatura ambiente per almeno 24 ore per garantire che possano essere eseguite misurazioni corrette.

 **PERICOLO**

- **Non collegare lo strumento al lato primario di un quadro di distribuzione.**

L'elevata capacità di corrente del lato primario fa sì che un cortocircuito danneggi lo strumento e altre installazioni e provochi gravi lesioni personali. Se si verifica un guasto da cortocircuito sul lato secondario del quadro di distribuzione, il quadro interrompe la corrente di cortocircuito.

- **Non consentire alla punta del terminale di misura di cortocircuitare due fili che conducono tensione.**

Ciò potrebbe causare un guasto da cortocircuito, con conseguenti gravi lesioni personali.



- **Non toccare alcuna parte oltre la barriera durante l'utilizzo di un sensore di corrente a pinza. (pag.29)**

Ciò causa gravi lesioni personali.

- **Non misurare correnti superiori alla corrente di ingresso massima.**

Ciò potrebbe causare il surriscaldamento, con conseguenti lesioni personali gravi, incendi o danni allo strumento.

CT9848 e FT9847 hanno una corrente di ingresso massima di 1000 A per correnti comprese tra 45 Hz e 128 Hz per una durata di 1 minuto.

FT9847 ha una corrente nominale di 50 A, mentre CT9848 di 100 A per correnti comprese tra 45 Hz e 128 Hz.

 **AVVERTENZA**

- **Controllare la posizione del selettore prima delle misurazioni.**



- **Rimuovere i terminali di misura da un oggetto da misurare prima di cambiare la posizione del selettore.**

In caso contrario, si potrebbero causare gravi lesioni personali, un guasto da cortocircuito o danni allo strumento.

AVVERTENZA

- **Spegnere tutte le apparecchiature prima di collegare i cavi di misurazione o i terminali di misura.**

In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente o un guasto da cortocircuito.

- **Collegare saldamente i cavi di misurazione ai terminali di ingresso.**

I terminali allentati potrebbero comportare un aumento della resistenza di contatto, causando il surriscaldamento o l'incendio dello strumento o provocando lesioni personali o incendi.



- **Scollegare i dispersori da un sistema di distribuzione prima delle misurazioni.**

I cavi di misurazione hanno una tensione nominale massima da linea a terra di 50 V e sono progettati per misurare la resistenza di terra dei dispersori scollegati da qualsiasi sistema di distribuzione.

- **Asciugare sempre lo strumento prima delle misurazioni.**

Lo strumento può emettere una tensione di circa 30 V. Sebbene sia resistente alla polvere, agli spruzzi e all'immersione, in caso contrario l'utente potrebbe subire scosse elettriche.

ATTENZIONE

- **Non collegare i cavi di misurazione se rimane materiale estraneo all'interno dei terminali di misurazione.**

Ciò potrebbe danneggiare lo strumento.



- **Non utilizzare la pinza di induzione di segnale FT9847 per misurare la corrente.**

Ciò potrebbe danneggiare FT9847. Questo sensore di corrente a pinza non è progettato per misurare la corrente, ma serve per l'immissione di segnali di misurazione in FT6041.

IMPORTANTE

- Collegare i copriterminali della protezione ai terminali non utilizzati per la misurazione. La mancata osservanza di questa indicazione comporta una perdita di prestazioni di impermeabilità.
- Bloccare il sensore di corrente a pinza CT9848 ad a un solo conduttore. Il bloccaggio di due o più conduttori impedisce al sensore di misurare le correnti.



AVVERTENZA

- **Fissare i manicotti ai terminali di misura opzionali per misurazioni in CAT III.**



- **Arrestare la misurazione se un manicotto si stacca durante l'operazione.**

In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente.
Consultare "Categorie di misurazione" (pag. 15).

ATTENZIONE

- **Non toccare le punte dei perni metallici.**



Le punte dei perni metallici, che sono affilate, potrebbero causare lesioni personali.

- **Quando si utilizzano i terminali di misura con i manicotti fissati, verificare che i manicotti non presentino danni.**



La misurazione con un terminale di misura con un manicotto danneggiato fissato potrebbe causare scosse elettriche all'utente.

Rimozione dei manicotti

Tenere la base del manicotto ed estrarlo.

Conservare i manicotti rimossi per un uso futuro.

Fissaggio dei manicotti

Inserire il perno metallico di un terminale di misura nel manicotto e spingerlo saldamente fino in fondo.



3.1 Procedura di misurazione

Prima di utilizzare lo strumento, assicurarsi di leggere “Precauzioni per l'uso” (pag.17).

Preparazione per la misurazione

Inserire le batterie nello strumento. (pag.32)

Se necessario, preparare previamente altre apparecchiature opzionali.

Eseguire i controlli preliminari alla misurazione. (pag.46)

3

Effettuare misurazioni

Scegliere una funzione di misurazione in base all'oggetto da misurare.

Collegare i cavi di misurazione o i terminali di misura ai terminali di misurazione.

Eseguire una regolazione zero.
Consultare “4.2 Funzionalità di regolazione zero” (pag.82).

Impostare un valore di soglia.
Consultare “4.3 Configurazione del comparatore e definizione delle condizioni di misurazione” (pag.84).

Collegare i cavi di misurazione o i terminali di misura all'oggetto da misurare.

Avviare una misurazione.

Fine della misurazione

Spegnere lo strumento e rimuovere i cavi di misurazione o i terminali di misura dall'oggetto da misurare.

3.2 Ispezione dello strumento prima delle misurazioni

PERICOLO

■ **Ispezionare lo strumento e verificare il corretto funzionamento prima dell'uso.**

L'utilizzo dello strumento in caso di malfunzionamento provoca gravi lesioni personali.




In caso di danni, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

■ **Controllare i cavi per vedere se l'isolamento bianco interno non è esposto.**

L'utilizzo dello strumento con un cavo con il colore interno esposto causa all'utente una scossa elettrica.

Il livello della batteria è sufficiente.

Accendere lo strumento per controllare l'indicatore di livello della batteria nell'angolo in alto a destra del display.

Se il simbolo  lampeggia, il livello della batteria è basso.

Sostituire le batterie con altre nuove.

Consultare "2.2 Inserimento/sostituzione delle batterie" (pag.32).

Il display non ha segmenti mancanti.

Visualizzare tutti i segmenti per verificare la presenza di quelli mancanti. Se il display ha un segmento mancante, richiedere la riparazione.

Consultare "4.7 Visualizzazione di tutti i segmenti sul display" (pag.91) e "1.3 Denominazione delle parti e funzioni" (pag.23)

Lo strumento non presenta alcun danno o crepa.

Effettuare un controllo visivo dello strumento.

Se si riscontrano danni, richiedere la riparazione.

I terminali di misurazione non contengono corpi estranei, come sabbia.

Rimuovere tutti i corpi estranei, se presenti.

Se non è possibile rimuoverli, richiedere la riparazione.

- I cavi di misurazione o i terminali di misura non presentano un isolamento danneggiato o parti interne bianche o metalliche esposte.

Se si riscontrano danni, sostituirli senza utilizzarli.

- Utilizzare il seguente metodo per verificare la presenza di rotture nei cavi di misurazione e nei terminali di misura.

- 1** Ruotare il selettore e verificare se sul display viene visualizzato il simbolo [4POLE], [3POLE] o [2POLE].

Metodo di misurazione	Selettore	Display
Misurazione quadripolare	4POLE	[4POLE]
Misurazione tripolare	3POLE	[3POLE]
Misurazione bipolare	2POLE	[2POLE]

- 2** Collegare i cavi di misurazione o i terminali di misura allo strumento e cortocircuitare le relative punte.

- 3** Premere il pulsante **MEASURE** per verificare che lo strumento indichi circa 0Ω .

Se lo strumento indica un valore diverso da circa 0Ω .

- Un cavo di misurazione o un terminale di misura non è stato inserito completamente. Inserirlo completamente.
- Un cavo di misurazione o un terminale di misura potrebbe essersi rotto. Sostituirlo con uno specificato da Hioki. Lo strumento potrebbe danneggiarsi se il problema persiste anche dopo la sostituzione del cavo di misurazione o del terminale di misura. Richiedere la riparazione.

- Verificare la presenza di un fusibile bruciato (solo per la misurazione della bassa resistenza).

- 1** Rimuovere il fusibile dallo strumento.

- 2** Riporre il coperchio del vano batterie.

- 3** Utilizzare la funzione di misurazione della resistenza di terra semplificata dello strumento per misurare la resistenza del fusibile.

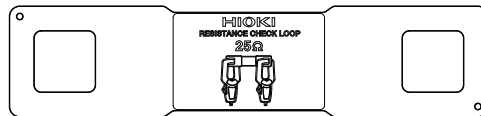
Sostituire il fusibile con uno nuovo se ha una resistenza superiore a 3Ω .

- **Impostare lo strumento sulla funzione 2CLAMP per verificare il corretto funzionamento delle pinze di induzione del segnale FT9847 e del sensore di corrente a pinza CT9848.**

Controllare che non vi siano corpi estranei intrappolati tra le estremità e che le ganasce possano aprirsi e chiudersi senza problemi.

Fissare le pinze di induzione del segnale FT9847 e il sensore di corrente a pinza CT9848 attorno al resistore di controllo del funzionamento per vedere se lo strumento visualizza un valore accettabile.

Consultare “3.9 Misurazione della resistenza di terra ((misurazione a due pinze)” (pag.62).



3.3 Elenco funzioni di misurazione

Funzione		Quantità fisica da misurare	Metodo di misurazione	Descrizione
3 POLE	3POLE	Resistenza di terra	Misurazione tripolare	Utilizzata per misurare con precisione la resistenza di terra. "3.5 Misurazione della resistenza di terra (misurazione tripolare)" (pag.51)
3 POLE + 	3POLE+ CLAMP	Resistenza di terra (multipla)	Misurazione tripolare (MEC)	Utilizzata per misurare con precisione una resistenza di terra specifica in una messa a terra multipla. "3.6 Misurazione della resistenza di terra ((misurazione MEC tripolare)" (pag.55)
4 POLE	4POLE	Resistività di terra	Misurazione quadripolare	Utilizzata per misurare la resistività di terra richiesta per scegliere un metodo di messa a terra appropriato. "3.7 Misurazione della resistività di terra (misurazione quadripolare)" (pag.57)
4 POLE + 	4POLE+ CLAMP	Resistenza di terra (multipla)	Misurazione quadripolare (MEC)	Utilizzata per misurare con maggior precisione una resistenza di terra specifica in una messa a terra multipla. "3.1 Procedura di misurazione" (pag.45)
 x 2	2CLAMP	Resistenza di terra (multipla)	Misurazione a due pinze	Utilizzata per misurare una resistenza di terra in una messa a terra multipla. "3.9 Misurazione della resistenza di terra ((misurazione a due pinze)" (pag.62)
2 POLE	2POLE	Resistenza di terra	Misurazione bipolare	Utilizzata per misurare rapidamente la resistenza di terra. "3.10 Misurazione della resistenza di terra utilizzando un metodo semplice (misurazione bipolare)" (pag.64)
2 WIRE 	2WIRE	Bassa resistenza	Misurazione a due terminali	Utilizzata per misurare la resistenza di interconnessione tra il dispersore e un impianto. "3.11 Misurazione della bassa resistenza (misurazione a due terminali)" (pag.68)
4 WIRE 	4WIRE	Bassa resistenza	Misurazione a quattro terminali	Questo metodo viene utilizzato per misurare con precisione la resistenza di interconnessione tra il dispersore e un impianto. "3.12 Misurazione della bassa resistenza ((misurazione a quattro terminali)" (pag.71)

Sono disponibili diversi metodi di misurazione della resistenza di terra. La misurazione tripolare viene utilizzata fondamentalmente per misurare la resistenza di terra.

Se la misurazione tripolare non è disponibile, viene utilizzato il metodo di misurazione semplificato della resistenza di terra (misurazione bipolare).

Per misurare la resistenza di terra mediante la misurazione tripolare, è necessario piantare in terra due picchetti di terra ausiliari come mostrato nella figura in "Effettuare misurazioni" (pag.53).

3.4 Definizione delle condizioni di misurazione

Impostazione della tensione

Per la misurazione quadripolare e tripolare, impostare solitamente la tensione di uscita su 30 V. Se il corpo è estremamente bagnato, impostarlo su 20 V.

Per la misurazione bipolare, impostare solitamente la tensione di uscita su 8 V.

In caso di fluttuazione dei valori misurati a causa del rumore, modificarli a 20 V.

Controllare la corrente di sensibilità dell'interruttore differenziale prima di modificare la tensione di uscita perché l'interruttore potrebbe scattare.

Impostazione della frequenza di misurazione

Impostare la frequenza su 128 Hz. In caso di fluttuazione dei valori misurati a causa del rumore, modificarli a 94 Hz, 105 Hz o 111 Hz.

Quando si desidera effettuare la misurazione della resistenza di terra in condizioni più vicine alla frequenza di alimentazione commerciale, impostare la frequenza su 55 Hz.

Impostazione della distanza

Impostare la distanza tra i dispersori ausiliari utilizzati per la misurazione quadripolare.

3.5 Misurazione della resistenza di terra (misurazione tripolare)

La misurazione tripolare viene utilizzata per misurare con precisione la resistenza di terra.

Consultare “7.3 Suggerimenti per la misurazione tripolare” (pag.130).

Misurazione su un dispersore di grandi dimensioni

Per la misurazione su dispersori di grandi dimensioni, come dispersori a maglie, dispersori ad anello e dispersori forniti da una grande struttura edilizia, la resistenza di terra non può essere misurata con precisione perché i dispersori H (C) e S (P) entrano nell'area della resistenza di terra del dispersore E. Se si utilizzano cavi lunghi per evitare che i dispersori H (C) e S (P) entrino nell'area di resistenza di terra, la misurazione diventa notevolmente suscettibile al rumore, rendendo impossibile una misurazione accurata.

In generale, le misurazioni su un dispersore di grandi dimensioni richiedono una corrente di misurazione elevata di circa 20 A. Utilizzare uno strumento di misurazione progettato per misurazioni su dispersori di grandi dimensioni (nessuno strumento di misurazione disponibile da Hioki a tale scopo).

IMPORTANTE

Effettuare misurazioni sul cemento

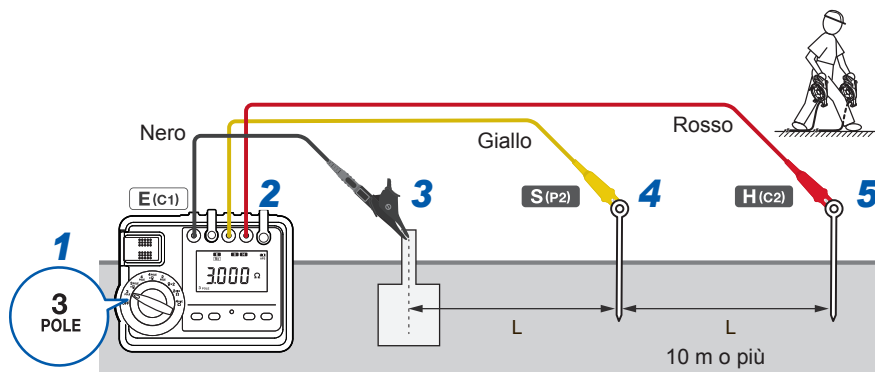
- I dispersori ausiliari possono essere posati sul cemento poiché il cemento è un materiale conduttivo.
- Appoggiare il modulo reti di terra L9846 o il picchetto di terra ausiliario sul cemento e versarvi sopra dell'acqua, oppure coprire con un panno umido il picchetto di terra ausiliario per utilizzarlo come dispersore ausiliario.
- Se versando acqua sul picchetto di terra ausiliario posato non è possibile ridurre la resistenza di terra del dispersore ausiliario, collocare le reti di terra 9050 su cemento, adagiare il picchetto di terra ausiliario sulle reti di terra e versarvi sopra dell'acqua.
- Lasciare che l'acqua penetri adeguatamente nel cemento prima delle misurazioni.
- Al posto delle reti di terra, è possibile utilizzare un oggetto planare conduttivo, come una piastra metallica e una lastra di alluminio.
- In generale, i dispersori ausiliari non possono essere utilizzati sull'asfalto, in quanto è un materiale isolante. Tuttavia, la misurazione può essere possibile su asfalto poroso, dotato di permeabilità all'acqua.



Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Cavo di misurazione L9841 (pinza a coccodrillo, nero), cavo di misurazione L9845-31 (giallo), cavo di misurazione L9845-52 (rosso), picchetto di terra ausiliario L9840 ×2, lineometro



Scollegando il dispersore dall'impianto si permette allo strumento di misurare correttamente i valori della resistenza di terra. Scollegare il dispersore dall'impianto prima di iniziare una misurazione. Se non è possibile separare il dispersore dall'apparecchiatura, effettuare le misurazioni utilizzando la misurazione MEC tripolare.

Eseguire sempre una regolazione zero prima delle misurazioni. (pag. 82)

- 1** Impostare il selettore in posizione **3POLE**.
- 2** Collegare i cavi di misurazione ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Cavo di misurazione L9841	Nero
Terminale S (P2)	Cavo di misurazione L9845-31	Giallo
Terminale H (C2)	Cavo di misurazione L9845-52	Rosso

- 3** Collegare il cavo di misurazione (nero) al dispersore.
- 4** Piantare un picchetto di terra ausiliario in terra a 10 m o più di distanza dal dispersore e collegare il cavo di misurazione (giallo).
- 5** Piantare un altro picchetto di terra ausiliario in terra a 10 m o più di distanza dai dispersori ausiliari S e collegare il cavo di misurazione (rosso).

6 Premere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento effettua le misurazioni automaticamente nel seguente ordine:
Verifica del potenziale di terra → Verifica della resistenza di terra ausiliaria →
Misurazione della resistenza di terra
Al termine della misurazione, lo strumento visualizza il valore misurato e il simbolo **HOLD**.

7 Controllare i valori misurati.

I parametri visualizzati sul display possono essere modificati dopo le misurazioni.

Premere il pulsante **Fn** per cambiare i parametri.

- Piantare i picchetti di terra ausiliari in uno strato umido in terra. I picchetti di terra ausiliari non devono essere inutilmente piantati in profondità in terra perché lo strumento può accettare un'ampia resistenza dei dispersori ausiliari.
- Posizionare i cavi di misurazione giallo e rosso a circa 100 mm di distanza l'uno dall'altro per evitare che si sovrappongano.

3.6 Misurazione della resistenza di terra ((misurazione MEC tripolare)

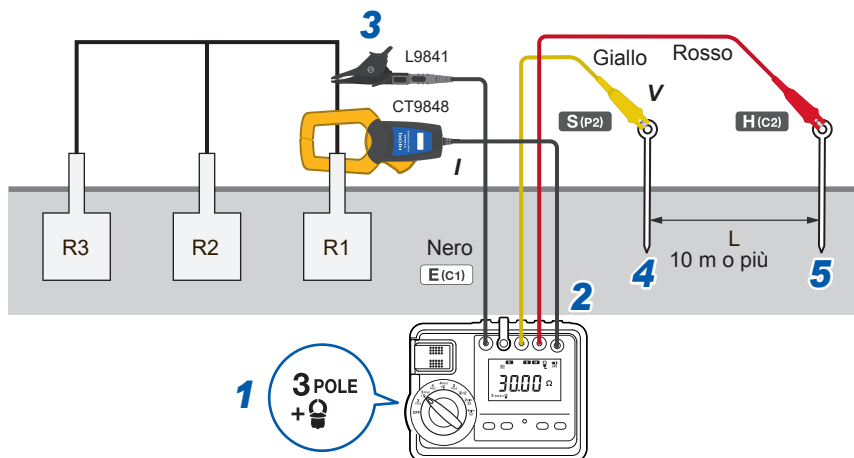
La misurazione MEC tripolare viene utilizzata per misurare con precisione una resistenza di terra specifica in una messa a terra multipla.

Consultare “7.3 Suggerimenti per la misurazione tripolare” (pag. 130).

Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Cavo di misurazione L9841 (pinza a coccodrillo, nero), cavo di misurazione L9845-31 (giallo), cavo di misurazione L9845-52 (rosso), picchetto di terra ausiliario L9840 ×3, lineometro



Eeguire sempre una regolazione zero prima delle misurazioni. (pag.82)

1 Impostare il selettore in posizione **3POLE+CLAMP**.

2 Collegare i cavi di misurazione ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Cavo di misurazione L9841	Nero
Terminale S (P2)	Cavo di misurazione L9845-31	Giallo
Terminale H (C2)	Cavo di misurazione L9845-52	Rosso

3 Collegare il cavo di misurazione (nero) al dispersore.

4 Bloccare il sensore di corrente a pinza CT9848 attorno al dispersore in modo che il dispersore passi attraverso il centro dell'apertura della pinza. Bloccare il sensore attorno al conduttore di terra tra il cavo di misurazione (nero) e il dispersore in modo che il segno di direzione corrente del sensore sia rivolto verso il cavo di misurazione (nero).

5 Piantare un picchetto di terra ausiliario in terra a 10 m o più di distanza dal dispersore e collegare il cavo di misurazione (giallo).

6 Piantare un altro picchetto di terra ausiliario in terra a 10 m o più di distanza dai dispersori ausiliari S e collegare il cavo di misurazione (rosso).

7 Premere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento effettua le misurazioni automaticamente nel seguente ordine:
Verifica del potenziale di terra → Verifica della resistenza di terra ausiliaria → Misurazione della resistenza di terra
Al termine della misurazione, lo strumento visualizza il valore misurato e il simbolo **HOLD**.

8 Controllare i valori misurati.

I parametri visualizzati sul display possono essere modificati dopo le misurazioni.

Premere il pulsante **Fn** per cambiare i parametri.

- Lo strumento è in grado di misurare correttamente i valori della resistenza di terra anche se i dispersori non sono scollegati dall'impianto.
- Non misurare la resistenza di terra quando l'impianto è in funzione.

IMPORTANTE

Prestare attenzione alle posizioni del cavo di misurazione (nero) e di CT9848. Un collegamento errato rende impossibile la misurazione.

3.7 Misurazione della resistività di terra (misurazione quadripolare)

Utilizzata per misurare la resistività di terra richiesta per scegliere un metodo di messa a terra appropriato.

Supponendo che le distanze interpolari (L) siano uguali, calcolare la resistività di terra (ρ) utilizzando la seguente formula:

$$\rho = 2\pi LR$$

Modifica dell'unità di lunghezza

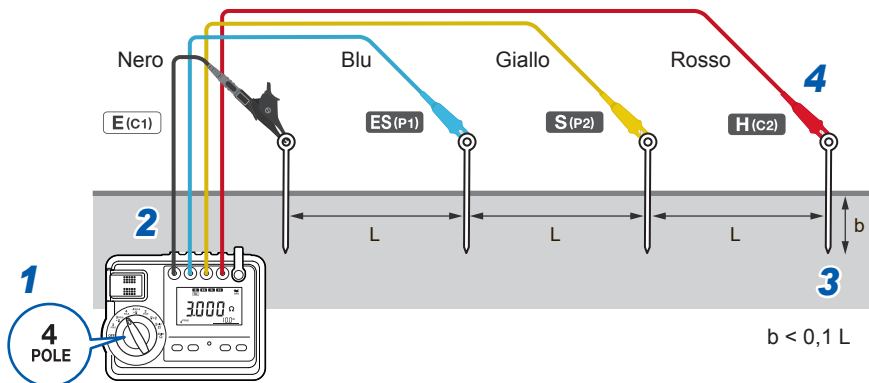
L'unità di lunghezza può essere commutata tra due tipi di unità: metri (m) e piedi (ft).

- 1** Tenendo premuto il pulsante **SET**, accendere lo strumento.
Viene visualizzato il numero di serie.
- 2** Tenere premuto il pulsante **SET** finché non viene visualizzato il messaggio **[Unit]**.
- 3** Utilizzare i pulsanti **▲** e **▼** per passare tra le unità: metri (m) e piedi (ft).
- 4** Premere il pulsante **SET** per confermare.
Si passa alla schermata di misurazione.

Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Cavo di misurazione L9841 (pinza a coccodrillo, nero), cavo di misurazione L9845-33 (blu), cavo di misurazione L9845-31 (giallo), cavo di misurazione L9845-52 (rosso), picchetto di terra ausiliario L9840 ×4, lineometro



Eeguire sempre una regolazione zero prima delle misurazioni. (pag. 82)

1 Impostare il selettore in posizione **4POLE**.

2 Collegare i cavi di misurazione ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Cavo di misurazione L9841	Nero
Terminale ES (P1)	Cavo di misurazione L9845-33	Blu
Terminale S (P2)	Cavo di misurazione L9845-31	Giallo
Terminale H (C2)	Cavo di misurazione L9845-52	Rosso

3 Posizionare i quattro picchetti di terra ausiliari agli intervalli regolari impostati e piantarli in terra.

Piantare ciascun picchetto di terra ausiliario ad una profondità (b) inferiore ad un decimo della distanza impostata.

4 Collegare i cavi di misurazione ai terminali di misurazione dello strumento e agli oggetti da misurare.

5 Premere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento effettua le misurazioni automaticamente nel seguente ordine:
Verifica del potenziale di terra → Verifica della resistenza di terra ausiliaria →
Misurazione della resistenza di terra

Lo strumento visualizza il valore misurato e il simbolo **HOLD**.

6 Controllare i valori misurati.

I parametri visualizzati sul display possono essere modificati dopo le misurazioni.

Premere il pulsante **Fn** per cambiare i parametri.

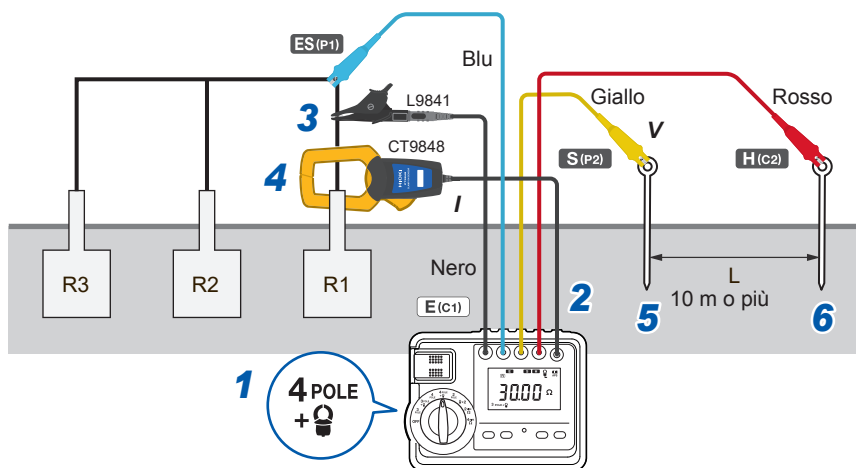
3.8 Misurazione della resistenza di terra ((misurazione MEC quadripolare)

Utilizzata per misurare con maggior precisione una resistenza di terra specifica in una messa a terra multipla.

Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Cavo di misurazione L9841 (pinza a coccodrillo, nero), cavo di misurazione L9845-33 (blu), cavo di misurazione L9845-31 (giallo), cavo di misurazione L9845-52 (rosso), sensore di corrente a pinza CT9848 (per il rilevamento di segnali), picchetto di terra ausiliario L9840 ×2, lineometro



Eeguire sempre una regolazione zero prima delle misurazioni. (pag. 82)

1 Impostare il selettore in posizione 4POLE+CLAMP.

2 Collegare i cavi di misurazione e il sensore di corrente a pinza ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Cavo di misurazione L9841	Nero
Terminale ES (P1)	Cavo di misurazione L9845-33	Blu
Terminale S (P2)	Cavo di misurazione L9845-31	Giallo
Terminale H (C2)	Cavo di misurazione L9845-52	Rosso
Terminale pinza	Sensore di corrente a pinza CT9848	Nero

3 Collegare il cavo di misurazione L9841 al dispersore.

4 Bloccare il sensore di corrente a pinza CT9848 attorno al dispersore in modo che il dispersore passi attraverso il centro dell'apertura della pinza.
Bloccare il sensore attorno al conduttore di terra tra il cavo di misurazione (nero) e il dispersore in modo che il segno di direzione corrente del sensore sia rivolto verso il cavo di misurazione (nero).

5 Piantare un picchetto di terra ausiliario in terra a 10 m o più di distanza dal dispersore e collegare il cavo di misurazione (giallo).

6 Piantare un altro picchetto di terra ausiliario in terra a 10 m o più di distanza dai dispersori ausiliari S e collegare il cavo di misurazione (rosso).

7 Premere il pulsante MEASURE.

Lo strumento effettua le misurazioni automaticamente nel seguente ordine:
Verifica del potenziale di terra → Verifica della resistenza di terra ausiliaria →
Misurazione della resistenza di terra

Lo strumento visualizza il valore misurato e il simbolo **HOLD**.

8 Controllare i valori misurati.

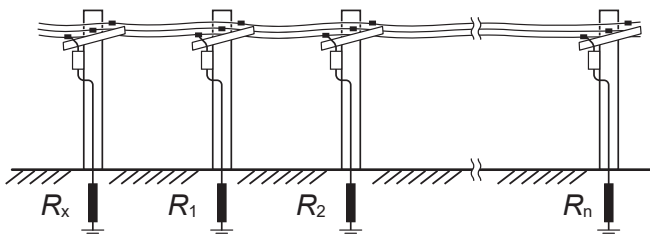
I parametri visualizzati sul display possono essere modificati dopo le misurazioni.

Premere il pulsante **Fn** per cambiare i parametri.

- Lo strumento è in grado di misurare correttamente i valori della resistenza di terra anche se i dispersori non sono scollegati dall'impianto.
- Non misurare la resistenza di terra quando l'impianto è in funzione.

3.9 Misurazione della resistenza di terra ((misurazione a due pinze))

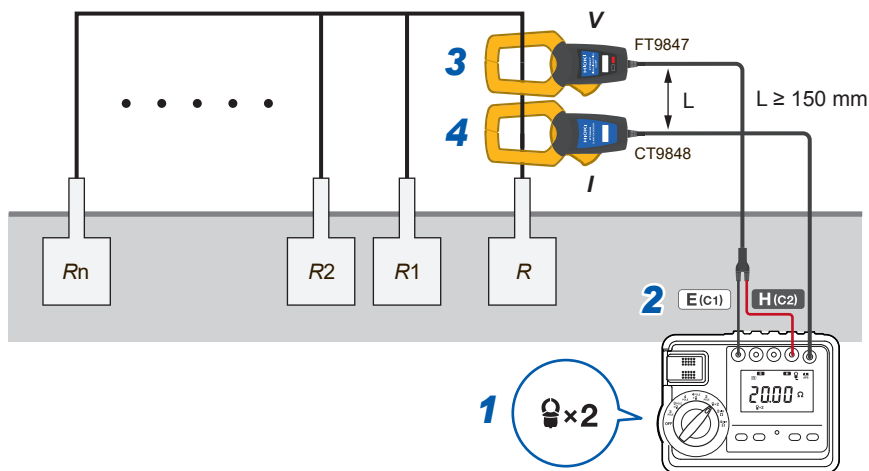
Questo metodo di misurazione viene utilizzato per misurare la resistenza di terra in più punti di messa a terra.



Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Pinze di induzione del segnale FT9847 (per l'immissione di segnali di misurazione)),
sensore di corrente a pinza CT9848 (per il rilevamento dei segnali di misurazione)



- 1** Impostare il selettore in posizione **2CLAMP**.
- 2** Collegare i cavi di misurazione e i sensori di corrente a pinza ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Pinze di induzione del segnale FT9847	Nero
Terminale H (C2)	Pinze di induzione del segnale FT9847	Rosso
Terminale pinza	Sensore di corrente a pinza CT9848	Nero

- 3** Bloccare le pinze di induzione del segnale **FT9847** attorno a un dispersore in modo che il dispersore passi attraverso il centro dell'apertura del sensore.
- 4** Bloccare il sensore di corrente a pinza **CT9848** attorno allo stesso dispersore in modo che il dispersore passi attraverso il centro dell'apertura della pinza.

Disporre CT9845 in modo che le frecce su FT9847 e CT9845 siano rivolte nella stessa direzione.

Posizionare FT9847 e CT9848 a 150 mm o più di distanza per evitare errori di misurazione.

- 5** Premere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento effettua misurazioni, visualizzando il valore misurato e il simbolo

HOLD

3.10 Misurazione della resistenza di terra utilizzando un metodo semplice (misurazione bipolare)

Questo metodo di misurazione viene utilizzato per misurare rapidamente la resistenza di terra.

PERICOLO

- **Prima di collegare lo strumento, utilizzare un dispositivo, ad esempio un rilevatore di tensione, per assicurarsi che il filo da collegare sia il lato neutro.**

Questo metodo di misurazione utilizza il lato neutro (lato terra) dell'alimentazione commerciale. Un collegamento errato potrebbe causare scosse elettriche all'utente.



- **Collegare lo strumento a uno dei seguenti punti:**

- **Il lato neutro di una presa con una tensione da linea a terra pari o inferiore a 300 V**
- **Il filo sul lato neutro del lato secondario dell'interruttore con una tensione da linea a terra pari o inferiore a 150 V.**

Il collegamento a qualsiasi altro punto potrebbe causare scosse elettriche all'utente.

AVVERTENZA


- **Non utilizzare lo strumento per misurare la tensione dell'alimentazione commerciale.**

Ciò potrebbe causare scosse elettriche all'utente.

- **Non utilizzare la misurazione bipolare per misurazioni in un punto in cui è installato un interruttore differenziale o un relè differenziale con una sensibilità di corrente inferiore a 10 mA.**



Lo strumento con l'impostazione di misurazione bipolare e una tensione di uscita impostata su 8 V limita la corrente di misurazione a 4 mA o meno. Tuttavia, se è collegato al lato terra di un'alimentazione commerciale, gli interruttori differenziali ad alta sensibilità e i relè differenziali con una corrente di sensibilità inferiore a 10 mA potrebbero scattare, causando potenziali danni alla struttura e lesioni personali. Gli interruttori differenziali comuni, esclusi quelli indicati, non scattano.

- **Scollegare i terminali di misura dall'alimentazione commerciale non appena l'indicatore di avviso linea sotto tensione () inizia a lampeggiare.**



Se la tensione di terra è elevata, al lato neutro viene applicata una tensione elevata, che potrebbe causare scosse elettriche all'utente.

IMPORTANTE

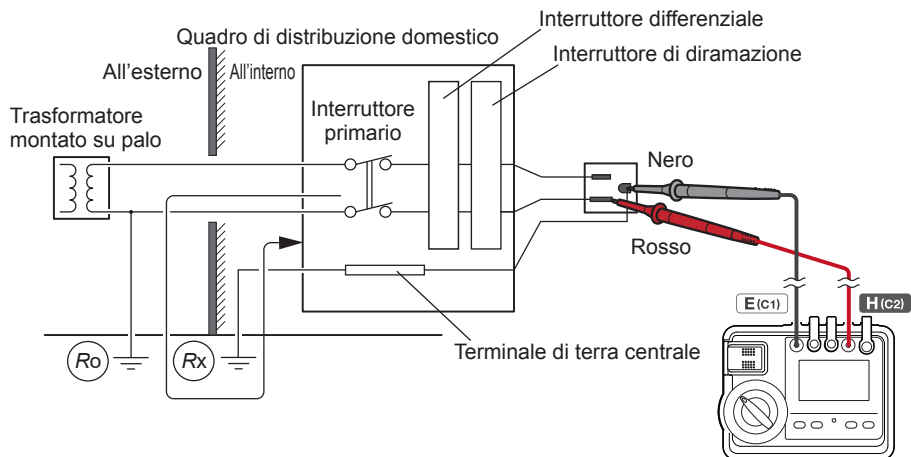
La funzione di misurazione semplificata dello strumento può essere utilizzata per misurare la resistenza di terra con una lieve componente di induttanza. Pertanto, una resistenza alla quale è collegata in serie una componente di induttanza di 3 mH o più potrebbe non essere misurata con precisione.

Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Terminale di misura L9787 (opzionale)

Esempio: Misurazione della resistenza di terra su un interruttore o su una presa utilizzando il lato neutro



Eeguire sempre una regolazione zero prima delle misurazioni. (pag. 82)

1 Utilizzare uno strumento, ad esempio un rilevatore di tensione, per garantire che il lato neutro (N) dell'alimentazione commerciale non abbia tensione.

2 Collegare il terminale di misura L9787 (nero) al dispersore di un oggetto da misurare.

3 Collegare il terminale di misura L9787 (rosso) al lato neutro (N) dell'alimentazione commerciale.

Viene visualizzato il potenziale di terra.

4 Premere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento effettua le misurazioni automaticamente nel seguente ordine:
Verifica del potenziale di terra → Misurazione della resistenza di terra
Vengono visualizzati il valore misurato e il simbolo **HOLD**.

5 Controllare i valori misurati.

I parametri visualizzati sul display possono essere modificati dopo le misurazioni.

Premere il pulsante **Fn** per cambiare i parametri.

IMPORTANTE

Impostare la tensione di uscita su 20 V in caso di fluttuazione dei valori misurati a causa del rumore. Tuttavia, ciò potrebbe causare lo scatto dell'interruttore differenziale; pertanto, controllare la corrente di sensibilità dell'interruttore differenziale prima di modificare l'impostazione della tensione di uscita.

3.11 Misurazione della bassa resistenza (misurazione a due terminali)

Questo metodo di misurazione viene utilizzato per misurare con precisione la resistenza di interconnessione tra il dispersore e un impianto. Per una misurazione più precisa, utilizzare la misurazione a quattro terminali.

Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Terminale di misura L9787 (opzionale)

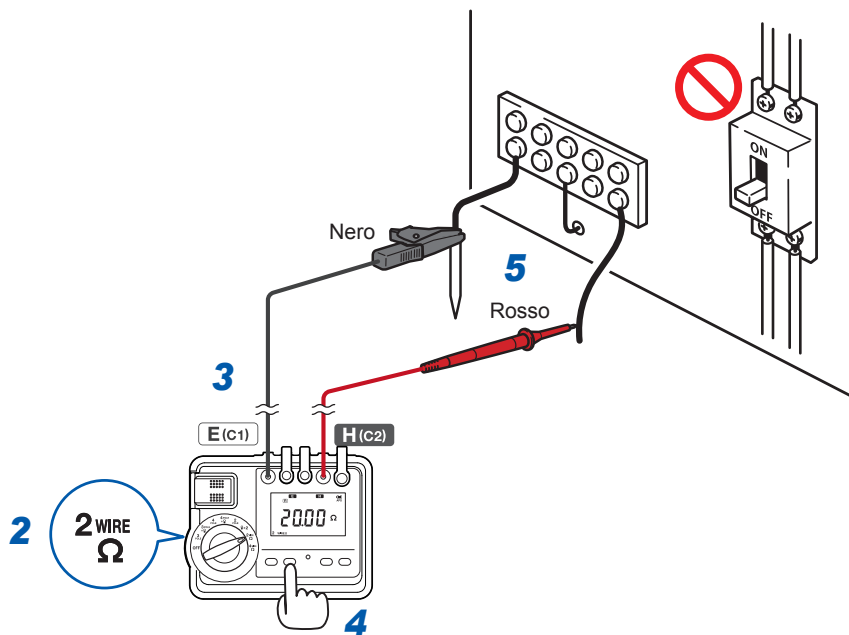
Esempio: Controllo della continuità del cavo di terra.

PERICOLO

- **Non effettuare misurazioni della bassa resistenza mentre l'oggetto da misurare è sotto tensione.**



Ciò danneggia lo strumento, causando lesioni personali. Spegnerne l'alimentazione dell'oggetto da misurare prima delle misurazioni.



- 1** Utilizzare uno strumento, ad esempio un rilevatore di tensione, per garantire che l'oggetto da misurare non abbia tensione.
- 2** Impostare il selettore in posizione **2WIRE**.
- 3** Collegare i cavi di misurazione ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Terminale di misura L9787	Nero
Terminale H (C2)	Terminale di misura L9787	Rosso

- 4** Eseguire una regolazione zero.
Consultare "4.2 Funzionalità di regolazione zero" (pag.82).
- 5** Collegare il terminale di misura L9787 ad un oggetto da misurare.
- 6** Premere il pulsante **MEASURE**.
Estendere il pulsante **MEASURE** per effettuare misurazioni continue.
- 7** Controllare il valore misurato.

IMPORTANTE

- Quando alcuni circuiti in funzione sono stati collegati in parallelo ad un circuito da misurare, l'impedenza e la corrente transitoria di tali circuiti potrebbero causare errori di misurazione
- Se una componente di capacità è collegata in parallelo con un oggetto da misurare, è possibile che non si ottengano valori di misurazione corretti.
- La funzionalità di gamma automatica potrebbe non funzionare in modo stabile a seconda dell'oggetto da misurare, come motori, trasformatori e bobine.

3.12 Misurazione della bassa resistenza ((misurazione a quattro terminali)

Questo metodo viene utilizzato per misurare con precisione la resistenza di interconnessione tra il dispersore e un impianto.

Effettuare misurazioni

Sono necessari:

Cavo con puntale 9772 o cavi con coccodrilli grossi 9467 (opzionale)

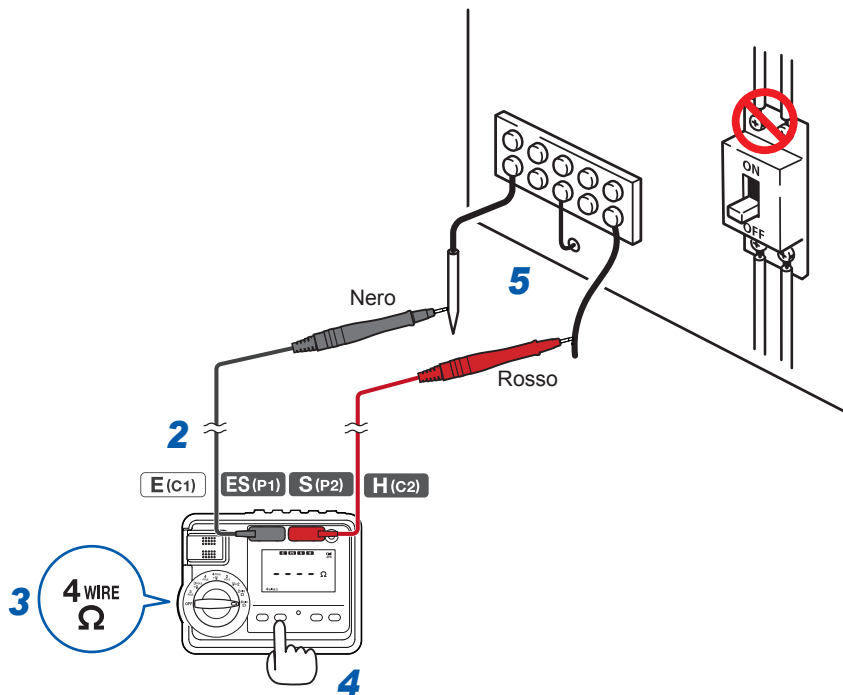
Esempio: Controllo della continuità del cavo di terra

PERICOLO

- **Non effettuare misurazioni della bassa resistenza mentre un oggetto da misurare è sotto tensione.**



Ciò danneggia lo strumento, causando lesioni personali. Spegnerne l'alimentazione dell'oggetto da misurare prima delle misurazioni.



- 1** Utilizzare uno strumento, ad esempio un rilevatore di tensione, per garantire che l'oggetto da misurare non abbia tensione.
- 2** Collegare i cavi di misurazione ai terminali di misurazione dello strumento.

Terminale E (C1)	Cavo con puntale 9772 o cavi con coccodrilli grossi 9467 (opzionale)	Nero
Terminale ES (P1)		
Terminale S (P2)	Cavo con puntale 9772 o cavi con coccodrilli grossi 9467 (opzionale)	Rosso
Terminale H (C2)		

- 3** Impostare il selettore in posizione **4WIRE**.
- 4** Eseguire una regolazione zero.
Consultare "4.2 Funzionalità di regolazione zero" (pag.82).
- 5** Collegare il terminale di misura ad un oggetto da misurare.
- 6** Premere il pulsante **MEASURE**.
Estendere il pulsante **MEASURE** per effettuare misurazioni continue.
- 7** Controllare il valore misurato.

IMPORTANTE

- Se un circuito in funzione è collegato in parallelo al circuito da misurare, l'impedenza e la corrente transitoria di tale circuito potrebbero causare errori di misurazione
- Se una componente di capacità è collegata in parallelo con un oggetto da misurare, è possibile che non si ottengano valori di misurazione corretti.
- La funzionalità di gamma automatica potrebbe non funzionare in modo stabile a seconda dell'oggetto da misurare, come motori, trasformatori e bobine.

3.13 Quando appare il simbolo [NOISE]

- Quando lo strumento visualizza il simbolo **[NOISE]**, accende e spegne l'indicatore di avviso linea sotto tensione (⚡) e accende la retroilluminazione
Lo strumento non può effettuare misurazioni della resistenza di terra o della bassa resistenza.
- Quando lo strumento visualizza il simbolo **[NOISE]** e il valore di picco del potenziale di terra
Lo strumento potrebbe non effettuare correttamente le misurazioni della resistenza di terra o della bassa resistenza a causa del rumore.

Condizioni per la visualizzazione del simbolo NOISE



- (1) Durante le misurazioni della resistenza di terra, il potenziale di terra è elevato (oltre 30 V rms o 42,4 V di picco).
- (2) Durante le misurazioni della bassa resistenza, la tensione tra i terminali è elevata (oltre 30 V CA, oltre 5 V di picco o sotto -5 V).

Se appare il simbolo NOISE

Poiché nei dispersori circolano correnti di dispersione, scollegare eventuali installazioni elettriche dai dispersori, quindi premere nuovamente il pulsante

MEASURE.

3.14 Misurare il potenziale di terra

- Lo strumento misura automaticamente il potenziale di terra durante le misurazioni della resistenza di terra. Se il potenziale di terra raggiunge un livello inaccettabile, non effettua misurazioni della resistenza di terra, accendendo l'indicatore di avviso linea sotto tensione.
- Lo strumento rileva automaticamente se il potenziale di terra è CA o CC ( / ). Quando si desidera passare manualmente tra le modalità di misurazione del potenziale di terra, CA e CC, premere il pulsante **Fn** mentre è stato visualizzato il potenziale di terra attuale.
- Per verificare il potenziale di terra dopo una misurazione della resistenza di terra. Dopo una misurazione della resistenza di terra, premere il pulsante **Fn** mentre è visualizzato il simbolo **HOLD** per visualizzare il potenziale di terra. Inoltre, regolare il selettore su un'altra funzione, quindi impostare la sua posizione originale per sbloccare il display, consentendo la visualizzazione del potenziale di terra attuale.

3.15 Se un simbolo del terminale lampeggia

Lo strumento verifica automaticamente se ciascuna resistenza di terra rientra nella gamma accettabile misurando i valori di resistenza di terra dei picchetti di terra ausiliari prima di misurare la resistenza dei dispersori. Inoltre, rileva se i terminali di misurazione sono aperti durante la misurazione della bassa resistenza a quattro terminali.

Se la resistenza di terra di un dispersore ausiliario supera la gamma accettabile, nello strumento lampeggia il simbolo del terminale (**E**, **ES**, **S** o **H**; pag.25) sotto il relativo terminale di misurazione, non misurando la resistenza di terra dei dispersori. Per la misurazione della bassa resistenza, nello strumento lampeggiano i due simboli del terminale **E** e **H** o **ES** e **S**, non misurando una bassa resistenza.

Soluzioni

Misurazione della resistenza di terra

Attenersi alle procedure di seguito per il picchetto di terra ausiliario collegato al terminale di misurazione il cui simbolo del terminale (**E**, **ES**, **S** o **H**) lampeggia.

- Versarci sopra dell'acqua.
- Piantarlo più in profondità in terra.
- Piantarlo in un'altra posizione.
- Se il punto collegato con clip è sporco, pulire il picchetto di terra ausiliario con un panno morbido.

Inoltre, premendo il pulsante **Fn**, lo strumento può visualizzare il valore della resistenza di terra e il potenziale di terra di ciascun dispersore.

RE

Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra del dispersore E.

RES

Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra del dispersore ausiliario ES.

RS

Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra dei dispersori ausiliari S.

RH

Indica che il valore visualizzato è la resistenza di terra dei dispersori ausiliari H.

~ / 

Indica che il valore visualizzato è il potenziale di terra.

- I valori misurati dei dispersori ausiliari servono per il controllo automatico per verificare se il dispersore può essere misurato. Non dispone di una risoluzione pari a quella dei valori misurati dal dispersore.

Per la risoluzione della resistenza di terra dei dispersori ausiliari, consultare “Specifiche” (pag. 93).

- Ad esempio, quando la resistenza dei dispersori ausiliari $H (R_H)$ supera $5\text{ k}\Omega$, lo strumento passa alla gamma di visualizzazione 300Ω , non visualizzando la cifra al secondo decimale anche se la resistenza del dispersore è 30Ω o inferiore. Nella tabella seguente vengono visualizzati alcuni esempi.

Quando è necessario che i valori vengano visualizzati con due decimali, versare un po' d'acqua sul picchetto di terra ausiliario (H) per ridurre il valore della resistenza di terra a $5\text{ k}\Omega$ o meno.

Resistenza dei dispersori ausiliari $H (R_H)$	Esempio del valore indicato (1) Quando il valore misurato è $9,52\Omega$	Esempio del valore indicato (2) Quando il valore misurato è $13,48\Omega$
Da 0 a $5\text{ k}\Omega$	$9,52\Omega$ (gamma 30Ω)	$13,48\Omega$ (gamma 30Ω)
Oltre da $5\text{ k}\Omega$ a $50\text{ k}\Omega$	$9,5\Omega$ (gamma 300Ω)	$13,5\Omega$ (gamma 300Ω)

Misurazione della bassa resistenza

Ispezionare le sonde per verificare un eventuale scollegamento dagli oggetti da misurare.

3.16 Pulizia del prodotto dopo la misurazione

ATTENZIONE

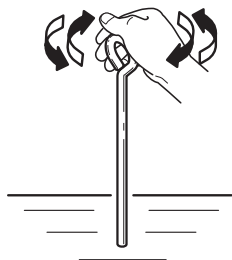
- **Montare sempre i copriterminali di misurazione subito dopo l'uso.**



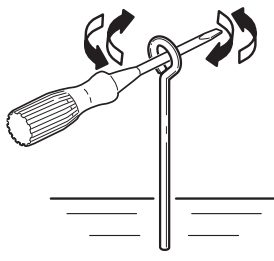
Qualsiasi oggetto estraneo che penetra nel terminale di misurazione potrebbe danneggiare lo strumento.

- 1** Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.
- 2** Rimuovere i cavi di misurazione dai terminali di misurazione e montare i copriterminali di misurazione.
- 3** Rimuovere i cavi di misurazione dai picchetti di terra ausiliari ed estrarre i picchetti di terra ausiliari prestando attenzione a non piegarli.
Consultare “Come estrarre i picchetti di terra ausiliari” (pag. 79).
- 4** Riavvolgere i cavi di misurazione (blu, giallo e rosso) sui rispettivi avvolgitori e riporre gli avvolgitori nella custodia per il trasporto con i picchetti di terra ausiliari inseriti nei supporti dell'avvolgitore.
- 5** Rimuovere il cavo di misurazione (nero) dal dispersore, avvolgerlo attorno e riporlo nella custodia per il trasporto.
Consultare “2.1 Come usare la custodia per il trasporto” (pag. 31).

Come estrarre i picchetti di terra ausiliari



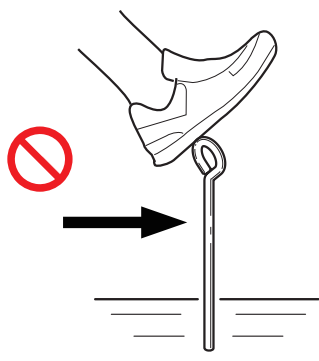
Tenere con la mano la parte ad anello di un picchetto di terra ausiliario ed estrarlo ruotandolo.



Se non è possibile estrarlo manualmente

Inserire una barra di metallo duro (ad eccezione del picchetto di terra ausiliario) attraverso l'anello del picchetto di terra ausiliario e tirare il picchetto di terra ausiliario mentre lo si ruota.

Tirando un altro picchetto di terra ausiliario inserito nell'anello di quello piantato in terra, si causerà la piegatura.



Non sottoporre il picchetto di terra ausiliario a forza laterale poiché si piegherebbe.

4 Varie funzionalità

4.1 Funzionalità di misurazione continua

Questa funzionalità è utile quando si desidera piantare i picchetti di terra ausiliari in terra durante il controllo dei valori misurati.

Consultare “(8) Modalità di misurazione continua” (pag. 110) per scoprire per quanto tempo è possibile utilizzare lo strumento continuamente.

IMPORTANTE

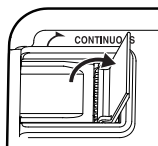
- I valori misurati mediante la funzionalità di misurazione continua potrebbero differire da quelli misurati mediante la normale misurazione della resistenza di terra descritta in “Effettuare misurazioni” (pag.53).
- I valori misurati tramite la funzionalità di misurazione continua sono solo a scopo di riferimento. Se si desidera misurare con precisione la resistenza di terra, assicurarsi di misurare la resistenza di terra utilizzando il metodo di misurazione descritto in “Effettuare misurazioni” (pag.53).

Per abilitare la funzionalità di misurazione continua

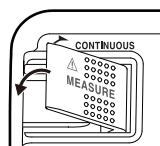
1 Impostare il selettore in una posizione della funzione che si desidera utilizzare.

2 Estendere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento misura continuamente la resistenza di terra. Per cambiare i parametri visualizzati sul display durante una misurazione, disattivare la funzionalità di misurazione continua, quindi premere il pulsante **Fn**.



Estendere
(misurazione continua)



Ritrarre (o rilasciare)

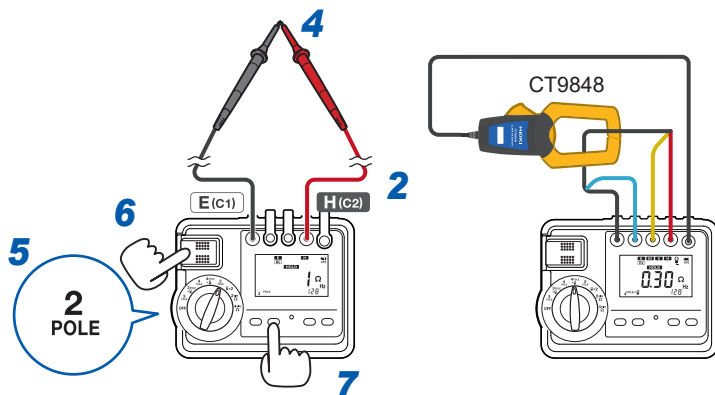
Per disattivare la funzionalità di misurazione continua

1 Ritrarre il pulsante **MEASURE** durante la misurazione continua.

La misurazione continua si arresta.

4.2 Funzionalità di regolazione zero

La regolazione zero può annullare valori di resistenza che dovrebbero essere rimossi dai valori misurati, come la resistenza del cablaggio dei terminali di misura. Per misurazioni accurate della resistenza di terra, eseguire una regolazione zero, consentendo allo strumento di visualizzare il simbolo **0Ω ADJ**. Tuttavia, la misurazione a due pinze non richiede la regolazione zero.



- 1** Rimuovere i copriterminali di misurazione.
- 2** Collegare saldamente i cavi di misurazione ai terminali di misurazione.
- 3** Quando si utilizza la funzione MEC, bloccare il sensore di corrente a pinza CT9848 attorno al cavo di misurazione come illustrato in modo che il cavo si trovi al centro dell'apertura del sensore.
- 4** Cortocircuitare le punte dei cavi di misurazione.
- 5** Impostare il selettore in una posizione della funzione che si desidera utilizzare.

Lo strumento visualizza il simbolo **0Ω ADJ** dopo la regolazione zero. Tenere premuto il pulsante **SET** (pulsante **0ΩADJ**) per almeno 1 secondo per annullare la precedente regolazione zero.

6 Premere il pulsante **MEASURE**.

Lo strumento visualizza un valore misurato di circa 0Ω e il simbolo **HOLD**. Quando il simbolo di un terminale lampeggia sotto i terminali di misurazione, il cavo di misurazione potrebbe non essere stato collegato al relativo terminale di misurazione oppure uno dei cavi potrebbe essere rotto.

Controllare il collegamento ed eseguire un controllo di continuità con uno strumento, ad esempio un tester.

7 Tenere premuto il pulsante **SET** (pulsante **0ΩADJ**) per almeno 1 secondo.

La regolazione zero è completata e appare il simbolo **0Ω ADJ**.

IMPORTANTE

Nei seguenti casi, eseguire di nuovo una regolazione zero.

- Quando vengono sostituiti i terminali di misura
- Quando la temperatura ambiente è cambiata di almeno 1°C
- Quando vengono sostituiti i fusibili

4

Come annullare la precedente regolazione zero

Tenere premuto il pulsante **SET** (pulsante **0ΩADJ**) per almeno 1 secondo mentre viene visualizzato il simbolo **0Ω ADJ**. La regolazione zero viene annullata e viene nascosto il simbolo **0Ω ADJ**.

Se viene visualizzato un errore

Lo strumento ha un ambito accettabile di regolazione zero pari a 10Ω o inferiore per la misurazione della resistenza di terra e 3Ω o inferiore per la misurazione della bassa resistenza. Se il valore misurato non rientra nella gamma accettabile, lo strumento non esegue una regolazione zero, visualizzando il messaggio **[Err]** e il simbolo **0Ω ADJ**.

4.3 Configurazione del comparatore e definizione delle condizioni di misurazione

Lo strumento ha una funzionalità comparatore, che fornisce valutazioni Pass e Fail visualizzandoli ed emettendo segnali acustici. La funzionalità comparatore è disponibile per due tipi di misurazione: misurazione della resistenza di terra e misurazione della bassa resistenza.

1 Premere più volte il pulsante **SET** (pulsante **0ΩADJ**) mentre lo strumento è acceso per trovare la schermata di impostazione del comparatore.

Ogni volta che si preme il pulsante **SET** (pulsante **0ΩADJ**), il display cambia.



Impostazione della tensione
(solo per misurazioni quadri-
polare, tripolare e bipolare)



Impostazione del comparatore



Impostazione della frequenza
(solo per la misurazione della
bassa resistenza).



Impostazione della distanza
(solo per misurazione
quadripolare)



2 Premere il pulsante ▲ o ▼ per modificare le impostazioni.

Impostazione prevista del pulsante SET	Pulsante ▲/▼
Impostazione della tensione (solo per misurazione quadripolare, tripolare, bipolare)	30 V, 20 V (per misurazione quadripolare, tripolare) 8 V, 20 V (per misurazione bipolare)
Impostazione della frequenza	55 Hz, 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz, 128 Hz
Impostazione della distanza (solo per misurazione quadripolare)	Da 0,1 m a 50,0 m (impostabile in incrementi di 0,1 m)
Impostazione del comparatore	Da 1 Ω a 500 Ω (in incrementi di 1 Ω) o l'impostazione disattivata

3 Configurare il comparatore.

La misurazione della resistenza di terra non richiede l'impostazione del comparatore.

La funzionalità comparatore funziona come segue:

Criteri di valutazione	Simbolo	Segnale acustico
Valore misurato \leq Valore di riferimento (Pass)	PASS	Tre toni intermittenti
Valore misurato $>$ Valore di riferimento (Fail)	FAIL	Tre toni più lunghi

Valore predefinito: 100 Ω

Lo strumento mantiene l'impostazione del comparatore anche dopo lo spegnimento.

Per spegnere il comparatore

- 1 Con lo strumento acceso, premere più volte il pulsante **SET** per visualizzare la schermata del comparatore.
Il simbolo **[COMP]** si accende.
- 2 Premere più volte il pulsante ▼ finché non viene visualizzato il messaggio **[OFF]**.
- 3 Premere il pulsante **[Fn]** o **MEASURE** per tornare alla schermata di misurazione.

4.4 Funzionalità di risparmio energetico (modalità di risparmio energetico automatico)

Lo strumento entra automaticamente in modalità di risparmio energetico automatico dopo circa 10 minuti di inattività o dopo lo stesso periodo successivo all'ultima accensione o lampeggio dell'indicatore di avviso linea sotto tensione (⚡), spegnendo il display.

La connessione a GENNECT Cross annulla la funzionalità di risparmio energetico.

Come ripristinare lo strumento dalla modalità di risparmio energetico automatico

Spegnere lo strumento ruotando il selettore, quindi riaccenderlo. Lo strumento esce dalla modalità di risparmio energetico automatico, accendendo il display LCD.

Come disattivare la funzionalità di risparmio energetico

Ruotare il selettore per spegnere lo strumento e ruotare il selettore tenendo premuto il pulsante ▲ per accendere lo strumento. La funzionalità di risparmio energetico è disattivata.

IMPORTANTE

- Lo strumento non è in grado di mantenere l'impostazione di risparmio energetico.
- Dopo l'uso, ruotare sempre il selettore per spegnere lo strumento. Anche in modalità di risparmio energetico automatico, lo strumento scarica leggermente le batterie.

Funzionalità di spegnimento automatico della retroilluminazione

Lo strumento spegne automaticamente la retroilluminazione dopo circa 40 secondi di inattività. Quando si lavora continuamente in un luogo buio, annullare la funzionalità di spegnimento automatico della retroilluminazione.

Come annullare la funzionalità di spegnimento automatico della retroilluminazione

Con lo strumento spento, ruotare il selettore mentre si tiene premuto il pulsante Fn (pulsante di retroilluminazione).

4.5 Funzionalità di comunicazioni wireless (GENNECT Cross)

L'attivazione della funzionalità di comunicazioni wireless consente di rivedere i dati di misurazione e creare rapporti di misurazione sui dispositivi mobili. Visitare il sito Web di GENNECT Cross per ulteriori informazioni.


1 Installare l'adattatore wireless Z3210 (opzionale) nello strumento.

Consultare “2.3 Collegamento dell'adattatore wireless Z3210” (pag. 35).

2 Installare GENNECT Cross sul dispositivo mobile.

3 Accendere lo strumento.

4 Tenere premuti contemporaneamente i pulsanti ▼ e ▲ per almeno 1 secondo per abilitare la funzionalità di comunicazioni wireless.

Una volta attivata la funzionalità di comunicazioni wireless, sul display viene visualizzato il simbolo .

Lampeggio: connesso a un dispositivo mobile

Acceso: funzionalità di comunicazioni attivata

Spento: funzionalità di comunicazioni disattivata

Per attivare e disattivare la funzionalità di comunicazioni wireless, tenere premuti contemporaneamente i pulsanti ▼ e ▲ per almeno 1 secondo.

5 Avviare GENNECT Cross e registrare lo strumento come strumento da connettere.

6 Scegliere le funzionalità che si desidera utilizzare e avviare una misurazione.

- Un dispositivo mobile e gli strumenti possono comunicare entro una distanza in linea d'aria fino a circa 10 m. La distanza trasmissibile varia notevolmente a seconda della presenza di ostacoli tra lo strumento associati (ad esempio, pareti e barriere metalliche) e della distanza tra lo strumento e il pavimento (o terra). Assicurarsi che il segnale abbia una potenza sufficiente per comunicazioni stabili.
- Sebbene GENNECT Cross sia disponibile gratuitamente, l'utente sarà soggetto ai costi di connessione Internet durante il download o l'utilizzo del software applicativo.

- GENNECT Cross potrebbe non funzionare correttamente su alcuni dispositivi mobili.
- Z3210 utilizza la tecnologia wireless con banda a 2,4 GHz. Alcuni dispositivi potrebbero non essere in grado di stabilire una connessione wireless vicino ad altri dispositivi che utilizzano la stessa banda di frequenza, come Wi-Fi (IEEE 802.11.b/g/n).
- Quando l'app viene avviata per la prima volta (prima dell'associazione con qualsiasi strumento), viene visualizzata la schermata delle impostazioni dello strumento.
- Un dispositivo mobile che visualizza la schermata delle impostazioni dello strumento di GENNECT Cross può essere automaticamente associato agli strumenti vicini (l'app può essere associata ad un massimo di otto strumenti).
- Dopo l'accensione, attendere tra 5 e 30 secondi per consentire l'associazione dello strumento all'app. Se lo strumento non riesce ad associarsi entro 1 minuto, riavviare GENNECT Cross, spegnerlo e riaccenderlo.

4.6 Funzione di immissione diretta dei dati da Z3210 a Excel (funzione di immissione diretta Excel, funzione HID)

Il profilo HID (Human Interface Device), di cui è dotato l'adattatore wireless Z3210, è lo stesso di quello utilizzato dalle tastiere wireless.

Prima dell'immissione dei dati, aprire un foglio di calcolo Excel sul dispositivo mobile o computer e scegliere una cella. Bloccando il display dello strumento si può immettere il valore misurato sulla cella.

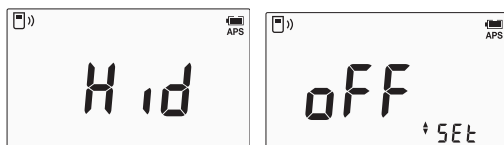


Quando HID è attivato	I valori misurati possono essere immessi in un foglio di calcolo Excel o in un file di testo. Lo strumento non può comunicare con GENNECT Cross.
Quando HID è disattivato	È possibile utilizzare GENNECT Cross.

Attivazione e disattivazione della funzione HID

Lo strumento non mantiene l'impostazione di attivazione/disattivazione HID, al contrario di Z3210.

- 1** Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.
- 2** Installare l'adattatore wireless Z3210 (opzionale) nello strumento.
Consultare "2.3 Collegamento dell'adattatore wireless Z3210" (pag. 35).
- 3** Accendere lo strumento ruotando il selettore mentre si premono i pulsanti ▼ e ▲.
- 4** Premere i pulsanti ▼ e ▲ per scegliere tra i messaggi [on] e [oFF].
- 5** Premere il pulsante SET per confermare.
Lo strumento si spegne automaticamente.



Se viene visualizzato il messaggio [oLd]

Aggiornare lo strumento Z3210 alla versione più recente utilizzando GENNECT Cross (versione 1.8 o successiva).

IMPORTANTE

Per passare dalla funzione HID a GENNECT Cross

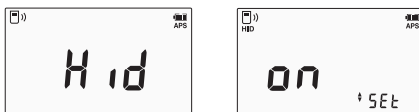
Se si avvia GENNECT Cross senza annullare l'associazione tra il dispositivo mobile e lo strumento, GENNECT Cross potrebbe non essere in grado di riconoscere lo strumento come dispositivo collegabile.

Osservare la procedura seguente per riconnettere lo strumento a GENNECT Cross.

1. Usare l'impostazione **Bluetooth®** del dispositivo mobile per eliminare lo strumento.
2. Disattivare la funzione HID di Z3210.
3. Usare l'impostazione dello strumento di GENNECT Cross per riconnettere lo strumento.

Verifica dell'impostazione HID

- 1** Accendere lo strumento ruotando il selettore mentre si premono i pulsanti ▼ e ▲.



- 2** Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.

Per ulteriori informazioni, visitare il sito Web del modello Z3210 all'indirizzo <https://z3210.gennect.net>.

<https://z3210.gennect.net>

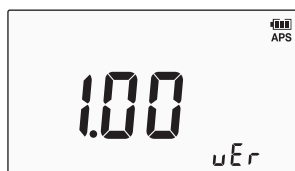


Learn more here!

4.9 Visualizzazione del numero di versione del firmware

Questa sezione descrive come verificare il numero di versione del firmware installato nello strumento.

- 1** Accendere lo strumento ruotando il selettore mentre si preme il pulsante **SET**.
- 2** Impostare il selettore in posizione **3POLE+Clamp** mentre lo strumento visualizza il numero di serie.



- 3** Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.

Funzionalità di aggiornamento del firmware

Il firmware dello strumento può essere aggiornato utilizzando GENNECT Cross (applicazione gratuita). Per ulteriori informazioni, consultare il sito Web GENNECT Cross.

Requisiti

GENNECT Cross	Versione 1.8 o successiva
Firmware dello strumento	Versione 2.00 o successiva

5 Specifiche

5.1 Specifiche generali

Ambiente operativo	Usò interno, uso esterno escluso in terreni agricoli (secondo i requisiti relativi alla limitazione della tensione a circuito aperto nella norma EN 61557-5) Grado di contaminazione 3, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Nella gamma da -25°C a 40°C 80% di umidità relativa o meno (senza condensa) Nella gamma da 40°C a 45°C 60% di umidità relativa o meno (senza condensa) Nella gamma da 45°C a 50°C 50% di umidità relativa o meno (senza condensa) Nella gamma da 50°C a 55°C 40% di umidità relativa o meno (senza condensa) Nella gamma da 55°C a 60°C 30% di umidità relativa o meno (senza condensa) Nella gamma da 60°C a 65°C 25% di umidità relativa o meno (senza condensa)
Gamma di temperatura e umidità di immagazzinaggio	Da -25°C a 65°C 80% di umidità relativa o meno (senza condensa)
Resistenza alla polvere e resistenza all'acqua	IP65/IP67 (EN 60529) Lo strumento, con i terminali di misurazione protetti dai copiterminali del protettore, presenta una struttura con grado di protezione IP65/IP67 (secondo la norma EN 60529). IP65/IP67: Indica i gradi di protezione forniti dalla struttura dello strumento per l'uso in aree pericolose, l'ingresso di corpi estranei solidi e la penetrazione di acqua. IP6X: Protetto contro l'accesso a parti pericolose con filo di diametro 1,0 mm. Tipo antipolvere (la polvere non deve penetrare nella struttura.) IPX5: L'apparecchiatura all'interno della struttura è protetta dagli effetti dannosi dei getti d'acqua contro la struttura da qualsiasi direzione. IPX7: A tenuta stagna (le quantità di acqua che potrebbero danneggiare la struttura quando è temporaneamente immersa nell'acqua non devono penetrare nella struttura.)
Funzionalità anticaduta	Altezza di caduta: 1 m, superficie d'impatto: cemento (quando coperto con la protezione) Lo strumento con batterie all'idruro di nichel metallico inserite non è anticaduta.

Standard	<ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza EN 61010 • EMC EN 61326 • Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000 V CA e 1500 V CC EN 61557-1 EN 61557-10 • Bassa resistenza EN 61557-4 • Tester di terra EN 61557-5
Standard applicabili	<p>Tester di terra: JIS C 1304:2002 (standard ritirato)</p> <ul style="list-style-type: none"> • I punti citati dagli standard di sicurezza ritirati JIS C 1010-1:1998 e JIS C 1010-2-31:1998 sono sostituiti con quelli dello standard di sicurezza descritto in <i>Standard</i> di queste specifiche. (ad esempio, 5.2 Tensione di sicurezza, 5.7 Terminali, 5.13 Accessori e 5.14 Sicurezza) • Le designazioni di 1) <i>Terminali</i> in 6.1 <i>Display</i> sono sostituiti con quelle in EN 61557-5.
Alimentazione	<p>Usare uno dei seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Batteria all'idruro di nichel metallico HR6 ×4 • Batteria alcalina LR6 ×4 <p>Tensione di alimentazione nominale: 1,2 V CC × 4 o 1,5 V CC × 4 Potenza nominale massima: 3 VA Tensione effettiva disponibile della batteria: Da 4,4 V ±0,19 V a 6,9 V</p>
Numero di misurazioni che possono essere effettuate	<p>Quando si utilizzano quattro batterie all'idruro di nichel metallico HR6 (capacità di 1900 mAh ciascuna) o quattro batterie alcaline LR6 (valore di riferimento a 23°C)</p> <p>500 volte (misurazione tripolare, resistenza di terra ausiliaria di 100 Ω, misurazione di una resistenza di 10 Ω utilizzando la gamma di 30 Ω, misurazioni avviate a intervalli di 10 secondi, senza Z3210 installato)</p> <p>400 volte (misurazione tripolare, resistenza di terra ausiliaria di 100 Ω, misurazione di una resistenza di 10 Ω utilizzando la gamma di 30 Ω, misurazioni avviate a intervalli di 10 secondi, con Z3210 installato, utilizzando comunicazioni wireless)</p>
Dimensioni	<p>Circa 189 L × 148 A × 48 P mm (inclusa la protezione, esclusi i copriterminali di misurazione)</p>
Peso	<p>Circa 765 g (incluse le batterie e la protezione, esclusi altri accessori)</p>
Periodo di garanzia del prodotto	<p>3 anni</p>
Accessori	<p>Consultare "Controllo dei contenuti della confezione" (pag.8).</p>
Apparecchiature opzionali	<p>Consultare "Apparecchiature opzionali (vendute separatamente)" (pag.9).</p>

5.2 Specifiche di ingresso, uscita e misurazione

Specifiche di base e di precisione

Funzioni di misurazione	<ul style="list-style-type: none"> • Misurazione della resistenza di terra Misurazione quadripolare, misurazione tripolare, misurazione bipolare, funzione di misurazione tramite pinza di resistenza di terra (MEC), misurazione a due pinze • Misurazione della bassa resistenza Misurazione a quattro terminali, misurazione a due terminali, applicazione CC, rilevamento della tensione • Misurazione del potenziale di terra
Terminali di ingresso/uscita	<ul style="list-style-type: none"> • Terminale H (C2) Utilizzato per emettere la tensione di misurazione, emettere il segnale di misurazione durante la misurazione a due pinze e rilevare la tensione attraverso un oggetto da misurare durante la misurazione bipolare. • Terminale S (P2) Utilizzato per rilevare la tensione attraverso un oggetto da misurare (la misurazione bipolare non lo utilizza). • Terminale ES (P1) Utilizzato per rilevare la tensione attraverso un oggetto da misurare (le misurazioni tripolare e bipolare non lo utilizzano). • Terminale E (C1) Utilizzato per collegarsi al dispersore di un oggetto da misurare e ricevere la corrente di misurazione in uscita dal terminale H (C2). • Terminale pinza Utilizzato per rilevare la corrente durante la misurazione MEC.
Tensione nominale massima da linea a terra	<p>100 V CA/CC (categoria di misurazione IV) 150 V CA/CC (categoria di misurazione III) 300 V CA/CC (categoria di misurazione II) Sovratensione transitoria anticipata: 2500 V</p>

Condizioni operative nominali	<ul style="list-style-type: none">• Gamma di temperatura e umidità di funzionamento Consultare “Gamma di temperatura e umidità di funzionamento” (pag.93) in “Specifiche generali”.• Orientazione Orizzontale $\pm 90^\circ$• Tensione di alimentazione Uguale alla gamma di tensione effettiva della batteria Consultare “Tensione effettiva disponibile della batteria” in “Alimentazione” (pag.94).• Potenziale di terra Consultare “Effetti di potenziale di terra (E_4)” (pag.100).• Resistenza del dispersore ausiliario Consultare “Resistenza accettabile dei dispersori ausiliari”⁶ⁿ (pag.98).• Campo magnetico esterno 400 A/m o meno, CC e una frequenza di 50 Hz e 60 Hz
Condizioni di precisione garantita	Durata di precisione garantita: 1 anno Gamma di temperatura e umidità di precisione garantita: 23°C $\pm 5^\circ\text{C}$, 80% di umidità relativa o meno

Misurazione della resistenza di terra (misurazione quadripolare, misurazione tripolare, misurazione bipolare)

R_E : resistenza di terra di un oggetto da misurare
(per la misura quadripolare, resistenza di terra del polo E)

R_H : resistenza di terra del polo H

R_{ES} : resistenza di terra del polo ES

R_S : resistenza di terra del polo S

Condizioni: misurazione con una resistenza del dispersore ausiliario di $100\ \Omega \pm 5\%$ e un potenziale di terra di 0 V

Principio di misurazione	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazione della tensione • Misurazione di tensione e corrente (la resistenza effettiva viene misurata mediante rilevamento sincrono.)
Metodo di misurazione	Misurazione quadripolare, misurazione tripolare e misurazione bipolare
Tensione di uscita	<p>Misurazione quadripolare e misurazione tripolare È possibile passare tra le seguenti gamme di tensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non oltre 30 V rms e non oltre 42,4 V di picco • Non oltre 20 V rms e non oltre 28,3 V di picco <p>Misurazione bipolare È possibile passare tra le seguenti gamme di tensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non oltre 8 V rms • Non oltre 20 V rms e non oltre 28,3 V di picco
Corrente di misurazione	<ul style="list-style-type: none"> • Misurazione quadripolare 25 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 30 V) 15 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 20 V) • Misurazione tripolare 25 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 30 V) 15 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 20 V) • Misurazione bipolare 4 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 8 V) 15 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 20 V)
Forma d'onda della corrente di misurazione	Onda sinusoidale (con un fattore di distorsione pari o inferiore al 5%)
Frequenza di misurazione	94 Hz ± 2 Hz, 105 Hz ± 2 Hz, 111 Hz ± 2 Hz, 128 Hz ± 2 Hz, 55 Hz ± 2 Hz
Tempo di misurazione	<ul style="list-style-type: none"> • Misurazione quadripolare 9 secondi o meno (19 secondi o meno per una frequenza di misurazione di 55 Hz) • Misurazione tripolare 6 secondi o meno (13 secondi o meno per una frequenza di misurazione di 55 Hz) • Misurazione bipolare 3 secondi o meno (5 secondi o meno per una frequenza di misurazione di 55 Hz)

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma ^{*1*2}		3 Ω	30 Ω	300 Ω
Condizioni applicabili (misurazione tripolare, R_E e R_H)	R_E	3 Ω o meno	30 Ω o meno	300 Ω o meno
	R_H			
Condizioni applicabili (misurazione quadripolare)	R_H+R_E o $R_{ES}+R_E$	5 kΩ o meno	5 kΩ o meno	50 kΩ o meno
Gamma di visualizzazione		Da 0,000 Ω a 3,000 Ω	Da 0,00 Ω a 30,00 Ω	Da 0,0 Ω a 300,0 Ω
Valore fiduciale		3 Ω	30 Ω	300 Ω
Risoluzione	Quadripolare	0,001 Ω	0,01 Ω	0,1 Ω
	Tripolare	0,001 Ω	0,01 Ω	0,1 Ω
	Bipolare	–	–	1 Ω
Precisione ^{*3} (incertezza intrinseca A)		±1,5% rdg ±0,06 Ω ^{*4}		±1,5% rdg ±4 dgt ^{*5}
Resistenza accettabile dei dispersori ausiliari ^{*6}	Gamma		30 Ω	300 Ω
	R_H Misurazione tripolare $R_H + R_E$ Misurazione quadripolare	–	5 kΩ	50 kΩ
	R_S Misurazione tripolare		1 MΩ	
	$R_S + R_{ES}$ Misurazione quadripolare			
Punti relativi alla norma EN 61557-5				
Incertezza operativa		±30% rdg (applicabile alle misurazioni tripolari e quadripolari)		
Gamma garantita di incertezza operativa		Da 5,00 Ω a 300,0 kΩ (la gamma in cui è garantita l'incertezza operativa entro ±30%, applicabile alla misurazione quadripolare o tripolare)		

	3000 Ω	30,00 kΩ	300,0 kΩ	Gamma* ^{1,2}	
3 kΩ o meno	Oltre da 3 kΩ a 30 kΩ	Oltre da 30 kΩ a 300 kΩ	R_E	Condizioni applicabili (misurazione tripolare, R_E e R_H)	
100 kΩ o meno	100 kΩ o meno	100 kΩ o meno	R_H		
Oltre 50 kΩ	Oltre 50 kΩ	Oltre 50 kΩ	$R_H + R_E$ o $R_{ES} + R_E$	Condizioni applicabili (misurazione quadripolare)	
Da 0 Ω a 3000 Ω	Da 3,00 kΩ a 30,00 kΩ	Da 30,0 kΩ a 300,0 kΩ	Gamma di visualizzazione		
3000 Ω	30,00 kΩ	300,0 kΩ	Valore fiduciale		
1 Ω	0,01 kΩ	0,1 kΩ	Quadripolare	Risoluzione	
1 Ω	0,01 kΩ	0,1 kΩ	Tripolare		
1 Ω	0,01 kΩ	0,1 kΩ	Bipolare		
$\pm 1,5\% \text{ rdg} \pm 4 \text{ dgt}^{*5}$			Precisione* ³ (incertezza intrinseca A)		
3000 Ω	30,00 kΩ	300,0 kΩ	Gamma	Resistenza accettabile dei dispersori ausiliari* ⁶	
100 kΩ			R_H Misurazione tripolare $R_H + R_E$ Misurazione quadripolare		
1 MΩ			R_S Misurazione tripolare $R_S + R_{ES}$ Misurazione quadripolare		
Punti relativi alla norma EN 61557-5					
$\pm 30\% \text{ rdg}$ (applicabile alle misurazioni tripolari e quadripolari)			Incertezza operativa		
Da 5,00 Ω a 300,0 kΩ (la gamma in cui è garantita l'incertezza operativa entro $\pm 30\%$, applicabile alla misurazione quadripolare o tripolare)			Gamma garantita di incertezza operativa		

- *1. Le gamme 3Ω e 30Ω possono essere utilizzate solo per la misurazione tripolare e quadripolare.
- *2. Viene selezionata automaticamente la gamma inferiore che soddisfa le condizioni applicabili.
- *3. Applicabile dopo una regolazione zero. Un valore di ±0,3Ω viene aggiunto se non è stata eseguita una regolazione zero (quando si utilizza L9841).
- *4. Riferimento: ±1,7% al valore massimo visualizzabile (JIS C 1304 richiede ±5% f.s.)
- *5. Riferimento: ±1,6% al valore massimo visualizzabile (JIS C 1304 richiede ±5% f.s.)
- *6. Non applicabile alla misurazione bipolare. Il limite superiore è pari alla resistenza accettabile del dispersore ausiliario.

Effetti di orientazione (E_1)	Non applicabile a uno strumento di tipo digitale
Effetti di tensione di alimentazione (E_2)	Precisione × 0,5 ed entro le specifiche di precisione
Effetti di temperatura (E_3)	Precisione × 1,0 (da 0°C a 50°C) Precisione × 2,0 (da -25°C a 0°C, da 50°C a 65°C) Applicabile a temperature esclusa la gamma compresa tra 18°C e 28°C
Effetti di potenziale di terra (E_4)	16 $\frac{2}{3}$ Hz, 50 Hz, 60 Hz Per un potenziale di terra da 0 V a 3 V Precisione × 1,0 (per una frequenza di misurazione di 55 Hz, Precisione × 5,0) Per un potenziale di terra da 3 V a 30 V Precisione × 2,0 (per una frequenza di misurazione di 55 Hz, Precisione × 10,0) CC Per un potenziale di terra da 0 V a 3 V Precisione × 1,0 (per una frequenza di misurazione di 55 Hz, Precisione × 5,0) Per un potenziale di terra da 3 V a 10 V Precisione × 2,0 (per una frequenza di misurazione di 55 Hz, Precisione × 10,0) 400 Hz Per un potenziale di terra da 0 V a 3 V Precisione × 1,0 Per un potenziale di terra da 3 V a 5 V Precisione × 2,0
Potenziale di terra accettabile	30Vrms o 42,4V di picco
Effetti della resistenza del dispersore ausiliario (E_5)	Con uno dei dispersori R_H , R_S , R_{ES} e R_E o la somma di essi Variabile Per una resistenza di 10kΩ o meno Precisione × 1,0 Per una resistenza superiore a 10kΩ fino a 100kΩ Precisione × 2,0 Per una resistenza superiore a 100kΩ Precisione non specificata Non applicabile alla misurazione bipolare. Il limite superiore è pari alla resistenza accettabile del dispersore ausiliario.
Effetti di frequenza di sistema (E_7)	Non pertinente
Effetti di tensione di sistema (E_8)	Non pertinente

Effetto di campo magnetico esterno	Precisione × 0,5				
Controllo automatico della resistenza di terra dei dispersori ausiliari (avvia automaticamente il controllo dopo l'inizio delle misurazioni)	Gamma di visualizzazione	1000 Ω	10 kΩ	100 kΩ	1000 kΩ
	Valore massimo visualizzabile	1000 Ω	10,0 kΩ	100 kΩ	1000 kΩ
	Risoluzione	10 Ω	0,1 kΩ	1 kΩ	10 kΩ
	Precisione	Non specificata			
	<ul style="list-style-type: none"> Lo strumento può visualizzare fino a 200 kΩ per R_H e R_E. Quando la gamma di visualizzazione di un dispersore ausiliario passa alla gamma 1000 kΩ, quella degli altri dispersori ausiliari passa alla gamma 10 kΩ o superiore. 				
Controllo automatico del potenziale di terra (avvia automaticamente il controllo dopo l'inizio delle misurazioni)	<ul style="list-style-type: none"> Capacità di verificare se il potenziale di terra rientra nella gamma accettabile Se il potenziale di terra non è accettabile, lo strumento non effettua misurazioni della resistenza di terra, attivando l'indicatore di avviso linea sotto tensione. 				
Protezione da sovraccarico	360 V CA (per 1 min., tra ogni terminale e gli altri) 360 V CC (per 1 min., tra ogni terminale e gli altri)				
Terminazione automatica della misurazione	La misurazione si arresta automaticamente una volta finalizzato il valore misurato.				
Effetto della capacità da linea a terra (misurazione bipolare)	<p>Specificato per una resistenza di 3000 Ω o meno Per una capacità di 10 nF o meno Entro le specifiche di precisione Per una capacità superiore a 10 nF fino a 500 nF Precisione × 2,0 Per una capacità superiore a 500 nF Non specificata La capacità parallela viene annullata da impedenza e fase. Calcolata con la seguente equazione.</p> $R = \left \frac{Z}{\cos \theta} \right $ <p>(correzione applicata solo quando θ è negativo) (θ: differenza tra la fase della corrente di misurazione e la fase del segnale di tensione; il messaggio [>300.0] lampeggia e il segmento [kΩ] appare quando θ è 90°.)</p>				
Gamma di regolazione zero	10 Ω o meno				
Elaborazione del valore di resistenza negativa	Visualizza i valori assoluti.				

Funzione MEC (misurazione quadripolare con pinza, misurazione tripolare con pinza)

R_E : resistenza di terra di un oggetto da misurare

R_H : resistenza di terra del polo H

R_{ES} : resistenza di terra del polo ES

R_S : resistenza di terra del polo S

Condizioni

Misurazione con una resistenza del dispersore ausiliario di $100\ \Omega \pm 5\%$ e un potenziale di terra di 0 V

Principio di misurazione	Applicazione di tensione, misurazione di tensione e corrente (misurazione della resistenza effettiva mediante rilevamento sincrono)
Metodo di misurazione	Commutabile tra le misurazioni tripolari e quadripolari
Tensione di uscita	Commutabile tra quanto segue: <ul style="list-style-type: none"> • Non oltre 30 V rms e 42,4 V di picco • Non oltre 20 V rms e 28,3 V di picco
Corrente di misurazione	Misurazione quadripolare 25 mA rms o meno 15 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 20 V)
	Misurazione tripolare 25 mA rms o meno 15 mA rms o meno (per una tensione di uscita di 20 V)
Forma d'onda della corrente di misurazione	Onda sinusoidale (con un fattore di distorsione pari o inferiore al 5%)
Frequenza di misurazione	94 Hz ± 2 Hz, 105 Hz ± 2 Hz, 111 Hz ± 2 Hz, 128 Hz ± 2 Hz, 55 Hz ± 2 Hz
Tempo di misurazione	Misurazione quadripolare 12 secondi o meno (22 secondi o meno per una frequenza di misurazione di 55 Hz)
	Misurazione tripolare 8 secondi o meno (16 secondi o meno per una frequenza di misurazione di 55 Hz)
Quantità di influenza	Consultare "Configurazione della gamma (gamma automatica)" (pag. 98). La quantità di influenza è conforme a quella di misurazione della resistenza di terra, nonché a quella della misurazione quadripolare, tripolare e bipolare.
Gamma applicabile di regolazione zero	10 Ω o meno

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma* ¹		30 Ω	300 Ω	3000 Ω	30,00 kΩ
Condizioni applicabili (R_E e R_H)	R_E	30 Ω o meno	300 Ω o meno	3 kΩ o meno	Oltre 3 kΩ, ma 30 kΩ o meno
	R_H	5 kΩ o meno	50 kΩ o meno	100 kΩ o meno	100 kΩ o meno
Ambito visualizzabile		Da 0,00 Ω a 30,00 Ω	Da 0,0 Ω a 300,0 Ω	Da 0 Ω a 3000 Ω	Da 3 kΩ a 30,00 kΩ
Risoluzione		0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	0,01 kΩ
Precisione* ² (incertezza intrinseca A)		±5% rdg ±6 dgt	±5% rdg ±3 dgt		
Resistenza accettabile dei dispersori ausiliari* ³	R_H	5 kΩ	50 kΩ	100 kΩ	
	R_S Misurazione tripolare	1 MΩ			
	R_S+R_{ES} Misurazione quadripolare				

*1. Viene automaticamente selezionata la gamma inferiore che soddisfa entrambi i valori R_H e R_E .

*2. Applicabile dopo una regolazione zero

*3. Il limite superiore è pari alla resistenza accettabile del dispersore ausiliario.

Misurazione della resistenza di terra a due pinze

Condizioni di precisione garantita	Nessun componente di reattanza incluso, nessuna corrente del rumore sovrapposta, con potenziale di terra di 0 V	
Principio di misurazione	Applicazione di tensione, misurazione di tensione e corrente (misurazione della resistenza effettiva mediante rilevamento sincrono)	
Distanza tra pinze	150 mm o più	
Gamma di misurazione effettiva	Da 0,02 Ω a 200 Ω	
Gamma di visualizzazione zero	Inferiore a 0,02 Ω	
Fuori scala	Oltre 500 Ω	
Frequenza del segnale da iniettare	94 Hz \pm 2 Hz, 105 Hz \pm 2 Hz, 111 Hz \pm 2 Hz, 128 Hz \pm 2 Hz	
Livello della tensione da iniettare	14,25 mV \pm 1,0 mV rms (quando il conduttore attorno al quale sono fissate le pinze di induzione del segnale FT9847 è a circuito aperto)	
Tempo di misurazione	Entro 3 secondi	
Forma d'onda da misurare	Onda sinusoidale (con un fattore di distorsione pari o inferiore al 5%)	
Effetti di orientazione (E_1) Posizione di riferimento $\pm 90^\circ$	Precisione \times 2,0	
Effetti di tensione di alimentazione (E_2)	Precisione \times 0,5 ed entro le specifiche di precisione	
Effetti di temperatura (E_3)	Precisione \times 1,0 (entro una gamma di temperature compresa tra 18°C e 28°C). Precisione \times (1 + 0,1) (entro gamme di temperatura comprese tra -25°C e 18°C e tra 28°C e 65°C)	
Effetti di potenziale di terra (E_4)	16 $\frac{2}{3}$ Hz, 50 Hz, 60 Hz	Da 0 V a 3 V Precisione \times 1,0
	CC	Da 0 V a 3 V Precisione \times 1,0
	400 Hz	Da 0 V a 3 V Precisione \times 1,0
Potenziale di terra accettabile	3 V rms (corrente continua o onda sinusoidale)	
Effetti della resistenza dei dispersori ausiliari (E_5)	Non pertinente	
Effetti di frequenza di sistema (E_7)	Non pertinente	
Effetti di tensione di sistema (E_8)	Non pertinente	

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma	20,00 Ω	200,0 Ω	500 Ω
Gamma di precisione	Da 0,02 Ω a 20,00 Ω	Da 20,0 Ω a 200,0 Ω	Da 200 Ω a 500 Ω
Valore fiduciale	20 Ω	200 Ω	Non specificato
Risoluzione	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω
Precisione (incertezza intrinseca A)	$\pm 7\%$ rdg ± 3 dgt		$\pm 35\%$ rdg
Per i valori misurati al limite di una gamma viene adottata la precisione della gamma più alta.			
Incertezza operativa	$\pm 30\%$ rdg		
Gamma garantita di incertezza operativa	Da 3,00 Ω a 200 Ω		

Misurazione della bassa resistenza

Tensione circuito aperto	Da 4,0 V a 6,9 V
Corrente di misurazione	200 mA o più (quando il display indica 4 Ω o meno prima di una regolazione zero)
Tempo di risposta	Entro 3 secondi (dal momento in cui i terminali di ingresso aperti vengono cortocircuitati.)
Numero di misurazioni che possono essere effettuate	200 o più
Protezione da sovraccarico	250 V CA, 10 secondi (protezione con fusibile)
Gamma di regolazione zero	Da 0 Ω a 3 Ω
Intervallo di aggiornamento visualizzazione	Entro 1 secondo
Effetti di tensione di alimentazione (E_2)*¹	±3% rdg ±2 dgt ed entro la tolleranza
Effetti di temperatura (E_3)*¹	±3% rdg ±2 dgt (applicabile a una gamma di temperatura di funzionamento, escluso tra 18°C e 28°C)

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma	30 Ω	300 Ω	3000 Ω
Gamma di precisione	Da 0,00 Ω a 30,00 Ω	Da 30,0 Ω a 300,0 Ω	Da 300 Ω a 3000 Ω
Risoluzione	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω
Precisione (incertezza intrinseca A)*¹	±3 dgt (da 0 Ω a 0,19 Ω) ±2% rdg ±2 dgt (da 0,20 Ω a 30,00 Ω)	±2% rdg ±2 dgt	
Incertezza operativa	±30% rdg		
Gamma garantita di incertezza operativa	Da 0,2 Ω a 2 Ω		

- *1. Applicabile dopo una regolazione zero
(La regolazione zero è necessaria quando la temperatura ambiente è cambiata di almeno 1°C.)

Misurazione del potenziale di terra

Gamma di rilevamento automatico CC/CA	Lo strumento visualizza il simbolo CA senza segnale in ingresso. Un potenziale di terra di 0,3 V CC $\pm 0,2$ V o superiore viene rilevato come CC. (Funzionalità di commutazione manuale fornita) La corrente pulsante con componenti CA sovrapposti che periodicamente è zero-cross viene rilevata come CA.
Principio di misurazione	Indicazione RMS reale
Terminali per la misurazione della tensione	Misurazione quadripolare Tra il terminale S (P2) (positivo) e il terminale ES (P1) (negativo) Misurazione tripolare Tra il terminale S (P2) (positivo) e il terminale E (C1) (negativo) Misurazione bipolare Tra il terminale H (C2) (positivo) e il terminale E (C1) (negativo)
Protezione da sovraccarico	360 V CA (per 1 min., tra ogni terminale e gli altri) 360 V CC (per 1 min., tra ogni terminale e gli altri)
Intervallo di aggiornamento visualizzazione	Entro 1 secondo
Resistenza di ingresso	4 M Ω o più (CC, 50 Hz, 60 Hz)
Tempo di risposta	Entro 2 secondo (quando una tensione di ingresso è passata da 0 V a 30 V)
Effetti di temperatura	Precisione $\times 1,0$ (applicabile a una gamma di temperatura comprese tra -10°C e 50°C , escluso tra 18°C e 28°C) Precisione $\times 2,0$ (applicabile a gamme di temperatura comprese tra -25°C e -10°C e tra 50°C e 65°C)
Configurazione della gamma	Gamma di visualizzazione: 30 V Valore massimo visualizzabile: 30,0 V Risoluzione: 0,1 V Precisione $\pm 1,3\%$ rdg ± 4 dgt per CC $\pm 2,3\%$ rdg ± 8 dgt per 50 Hz e 60 Hz

5.3 Specifiche di capacità

(1) Visualizzazione della gamma effettiva della batteria

Indica il livello della batteria inserita.

Indicatore di carica rimanente della batteria	Tensione della batteria
	Da 5,0 V \pm 0,19 V
	Da 4,7 V \pm 0,19 V a 5,0 V \pm 0,19 V
	Da 4,4 V \pm 0,19 V a 4,7 V \pm 0,19 V
(lampeggia)	a 4,4 V \pm 0,19 V

Lo strumento con l'indicazione di livello zero della batteria non può eseguire misurazioni, non visualizzando alcun valore misurato.

(2) Indicatore di avviso linea sotto tensione



Il LED rosso si accende, lampeggia e si spegne a seconda della tensione tra i terminali e dello stato di misurazione.

Il LED rosso non si accende quando lo strumento è spento.

Tester di terra

Pulsante MEASU-RE	Tensione tra i terminali	Terminali e condizioni applicabili			Messaggio	Indicatore di avviso linea sotto tensione
		Quadripolare	Tripolare	Bipolare		
On	–	–	–	–	Valore di resistenza misurato	On
Off	Oltre 30 V CA Oltre +30 V Inferiore a -30 V CC	Tra i terminali S (P2) ed ES (P1)	Tra i terminali S (P2) ed E (C1)	Tra i terminali H (C2) ed E (C1)	Quando il valore misurato rientra nella gamma compresa tra -30,0 V e 30,0 V, il valore viene visualizzato. Quando il valore misurato non rientra nelle gamme precedenti, viene visualizzato il messaggio > 30 V] (unsigned).	Lampeggia (segnali acustici)

Misurazione della bassa resistenza

Pulsante MEASU- RE	Tensione tra i terminali	Terminali e condizioni applicabili		Messaggio	Indicatore di avviso linea sotto tensione
		Due terminali	Quattro terminali		
On	–	–	–	Valore di resistenza misurato	On
Off	Oltre 30 V CA Oltre +5 V CC Inferiore a -5 V	Tra i terminali H (C2) ed E (C1)	Tra i terminali S (P2) ed ES (P1)	Quando il valore misurato rientra nella gamma compresa tra 0 V e 30 V CA o -5,0 V e 5,0 V CC, il valore viene visualizzato. Quando il valore misurato non rientra nelle gamme precedenti, viene visualizzata una delle seguenti combinazioni: <ul style="list-style-type: none"> • Il simbolo  e il messaggio [> 30 V] • Il simbolo  e il messaggio [> 5 V] (unsigned) 	Lampeggia (segnali acustici)

5

(3) Funzionalità di risparmio energetico (modalità di risparmio energetico automatico)

- Quando è attivata, lo strumento entra in modalità di risparmio energetico automatico dopo 10 minuti ± 1 minuto di inattività o dopo lo stesso periodo successivo all'ultima accensione o lampeggio dell'indicatore di avviso linea sotto tensione.
- Come disattivare la funzionalità di risparmio energetico
Una combinazione del selettore può disattivare la funzionalità.
- Per ripristinare lo strumento dalla modalità di risparmio energetico automatico
Spegnere lo strumento ruotando il selettore, quindi riaccenderlo.

(4) Visualizzazione della resistività di terra (ρ) (solo per misurazione quadripolare)

La resistività di terra viene calcolata dalla distanza del dispersore ausiliario inserita nella schermata di impostazione (L) e dal valore di resistenza (R), quindi visualizzata.

$$\rho = 2\pi LR$$

L'unità di lunghezza può essere commutata tra due tipi di unità: metri (m) e piedi (ft).

Procedura

1. Tenendo premuto il pulsante **SET**, accendere lo strumento.
2. Mentre viene visualizzato il numero di serie, tenere premuto il pulsante **SET** finché non viene visualizzato il messaggio **[Unit]**.
3. Utilizzare i pulsanti **▲** e **▼** per passare tra le unità: metri (m) e piedi (ft).
4. Premere il pulsante **SET** per confermare. Si passa alla schermata di misurazione.

(5) Regolazione zero

L'esecuzione di una regolazione zero può annullare la resistenza residua dei terminali di misura utilizzati per la misurazione della resistenza di terra.

La resistenza residua viene annullata dai valori di misura memorizzati ottenuti nei seguenti modi:

Misurazione quadripolare, misurazione quadripolare con pinza, misurazione della bassa resistenza (quattro terminali)

I terminali di misura sono collegati ai terminali E (C1), ES (P1), S (P2) e H (C2) per misurare la resistenza del cablaggio.

Misurazione tripolare con pinza

I terminali di misura sono collegati ai terminali E (C1), S (P2) e H (C2) per misurare la resistenza del cablaggio.

Misurazione bipolare, misurazione della bassa resistenza (due terminali)

I terminali di misura sono collegati ai terminali E (C1) e H (C2) per misurare la resistenza del cablaggio.

(6) Funzionalità di blocco automatico dei valori misurati sul display

Lo strumento blocca automaticamente il valore visualizzato dopo aver completato automaticamente una misurazione. Sul display viene visualizzato il simbolo **HOLD**. Premendo il pulsante **MEASURE** dello strumento, bloccando il valore visualizzato, è possibile passare alla modalità di misurazione.

(7) Retroilluminazione

- Colori
Bianco, rosso
- Funzionalità di spegnimento automatico della retroilluminazione
Sì (solo per quello bianco, la retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 40 secondi ± 5 secondi di inattività o dopo lo stesso periodo successivo all'ultima accensione o lampeggio dell'indicatore di avviso linea sotto tensione)
- Se il comparatore fornisce una valutazione negativa, si accende la retroilluminazione rossa. (Quando la retroilluminazione bianca è attiva, si illumina invece la retroilluminazione rossa.)

(8) Modalità di misurazione continua

- Estendendo o tenendo premuto il pulsante **MEASURE** si consente allo strumento di misurare continuamente la resistenza di terra.
- Ritraendo o rilasciando il pulsante **MEASURE** dello strumento durante la misurazione continua si arresta la misurazione.
- Tempo di funzionamento continuo
Quando si utilizzano quattro batterie all'idruro di nichel metallico HR6 (capacità di 1900 mAh ciascuna) (valore di riferimento a 23°C)
Circa 3,5 ore (misurazione tripolare, resistenza di terra ausiliaria di 100 Ω , misurazione di una resistenza di 10 Ω utilizzando la gamma di 30 Ω , senza Z3210 installato)
Circa 3 ore (misurazione tripolare, resistenza di terra ausiliaria di 100 Ω , misurazione di una resistenza di 10 Ω utilizzando la gamma di 30 Ω , con Z3210 installato, utilizzando comunicazioni wireless)

Quando si utilizzano quattro batterie alcaline LR6 (valore di riferimento 23°C)

Circa 3 ore (misurazione tripolare, resistenza di terra ausiliaria di 100 Ω, misurazione di una resistenza di 10 Ω utilizzando la gamma di 30 Ω, senza Z3210 installato)

Circa 2,5 ore (misurazione tripolare, resistenza di terra ausiliaria di 100 Ω, misurazione di una resistenza di 10 Ω utilizzando la gamma di 30 Ω, con Z3210 installato, utilizzando comunicazioni wireless)

(9) Rilevamento fusibile bruciato

Lo strumento emette un avviso se il fusibile di protezione del circuito per la misurazione della bassa resistenza è bruciato.

- Se lo strumento con il fusibile di protezione del circuito bruciato tenta di misurare una bassa resistenza, lampeggia il messaggio **[FUSE]**.
- Lo strumento con il fusibile bruciato non visualizza alcun valore misurato di misurazioni della bassa resistenza.

(10) Possibilità di commutazione manuale del display

Ogni volta che si preme il pulsante **Fn**, il display passa alla visualizzazione successiva.








Misurazione bipolare

Contenuto visualizzato	Simbolo	Simbolo sul display
(1) Valore di resistenza di terra del dispersore	R_E	RE
(2) Potenziale di terra	—	~ / ---

Misurazione tripolare (inclusa funzione MEC)

Contenuto visualizzato	Simbolo	Simbolo sul display
(1) Valore di resistenza di terra	R_E	RE
(2) Valore di resistenza di terra dei dispersori ausiliari S	R_S	RS
(3) Valore di resistenza di terra dei dispersori ausiliari H	R_H	RH
(4) Potenziale di terra	—	~ / ---

Misurazione quadripolare (inclusa funzione MEC)

Contenuto visualizzato	Simbolo	Simbolo sul display
(1) Valore di resistenza di terra	R	 (eccetto MEC)
(2) Valore di resistenza di terra del dispersore ausiliario E	R_E	
(3) Valore di resistenza di terra del dispersore ausiliario ES	R_{ES}	
(4) Valore di resistenza di terra dei dispersori ausiliari S	R_S	
(5) Valore di resistenza di terra dei dispersori ausiliari H	R_H	
(6) Potenziale di terra	—	
(7) Resistività di terra	ρ	 (eccetto MEC)

(11) Indicazione del potenziale di terra eccessivo

Indica che il potenziale di terra non rientra nella gamma accettabile nella misurazione della resistenza di terra.




(12) Indicazione continua della misurazione della resistenza di terra

Durante il tempo di risposta, il display principale a sette segmenti indica gli stati di misurazione.





(13) Segnale acustico

All'inizio e alla fine delle misurazioni della resistenza di terra, viene emesso un segnale acustico. All'inizio delle misurazioni della bassa resistenza, viene emesso un segnale acustico. Quando il comparatore è acceso, viene emesso un segnale acustico in base al risultato della valutazione.

(14) Comunicazioni wireless (solo con lo strumento Z3210 installato)

Funzionamento	Le comunicazioni wireless possono essere attivate e disattivate.
Specifiche	Distanza comunicabile: circa 10 m (in linea d'aria)
Indicazione	Quando la funzionalità di comunicazioni wireless è disattivata: Il simbolo  scompare. Quando la funzionalità di comunicazioni wireless è attivata: Il simbolo  viene visualizzato. Durante le comunicazioni wireless: Il simbolo  lampeggia.

(15) Funzionalità di commutazione della funzione HID (solo con Z3210 installato)

Funzionamento	La funzione HID di Z3210 può essere attivata e disattivata.
Modalità di funzionamento	Accendere lo strumento ruotando il selettore mentre si premono i pulsanti  e  . Utilizzare il pulsante  o  per attivare o disattivare la funzione HID. Dopo aver premuto il pulsante SET , lo strumento si spegne automaticamente.

(16) Funzionalità di aggiornamento


Funzionamento	Il firmware dello strumento può essere aggiornato utilizzando GENNECT Cross.
Requisiti	GENNECT Cross di versione 1.8 o successiva

(17) Comparatore

Operazione di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • (Valore di resistenza di terra) \leq (Valore di riferimento) (Valore di bassa resistenza) \leq (Valore di riferimento) Il simbolo PASS viene visualizzato. Vengono emessi tre segnali acustici in modo intermittente. • (Valore di resistenza di terra) $>$ (Valore di riferimento) (Valore di bassa resistenza) $>$ (Valore di riferimento) Il simbolo FAIL viene visualizzato. Viene emesso un segnale acustico per una maggiore durata.
Quando lo strumento è acceso	Lo strumento può essere utilizzato con l'impostazione memorizzata.
Valore di riferimento impostabili	Da 1 Ω a 500 Ω o l'impostazione disattivata
Valore di riferimento preimpostato	100 Ω

5

(18) Display

LCD	LCD riflettente FSTN, positivo
Retroilluminazione	Sì
Indicazione del potenziale di terra eccessivo	Il simbolo NOISE viene visualizzato.
Indicazione di efficacia della regolazione zero	Il simbolo 0Ω ADJ viene visualizzato.
Indicazione di stato del deflettore ausiliario	Il simbolo del terminale pertinente (E , ES , S o H) lampeggia.
Indicazione di stato pinze	Il simbolo  lampeggia.
Indicazione di attivazione/disattivazione del rilevamento automatico CC/CA del potenziale di terra	Il simbolo AUTO appare quando il rilevamento automatico è abilitato.

Impostazioni predefinite e backup di impostazione

Elemento	Impostazione predefinita	Backup di impostazione
APS	On	No
Spegnimento automatico della retroilluminazione	On	Sì
Tensione di uscita	30 V (8 V per misurazione bipolare)	Sì
Frequenza di misurazione	128 Hz	Sì
Distanza	10,0 m	Sì
Comparatore	On Valore di riferimento 100 Ω	Sì (On/Off, valore impostato)
Regolazione zero	No	Sì (On/Off, valore di regolazione zero)
Impostazione della funzionalità di comunicazioni wireless	On (Al primo avvio dopo l'installazione di Z3210)	Sì (On/Off)

5.4 Specifiche delle apparecchiature opzionali

Pinze di induzione del segnale FT9847

Scopo dell'applicazione	Dedicato al tester di terra FT6041, per l'immissione di segnali di misurazione
Ambiente operativo	Uso interno, uso esterno, grado di contaminazione 2, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Da -25°C a 65°C 80% di umidità relativa o meno (senza condensa)
Gamma di temperatura e umidità di immagazzinaggio	Da -25°C a 65°C 80% di umidità relativa o meno (senza condensa)
Resistenza alla polvere e resistenza all'acqua	In condizioni di conservazione: IP40 (EN 60529)
Standard	Sicurezza: EN 61010 EMC: EN 61326
Diametro del conduttore misurabile	52 mm o meno di diametro Può essere bloccato attorno ad una sbarra collettore con una sezione di 78 mm × 20 mm
Dimensioni	Circa 106 L × 225 A × 35 P mm (esclusi parti sporgenti e cavi)
Lunghezza del cavo	2 m ±150 mm (incluse spine a banana)
Peso	Circa 610 g
Periodo di garanzia del prodotto	1 anno (fino a 10.000 volte di chiusura e apertura del sensore)
Accessori	Precauzioni per l'uso (0990A907) Resistore di controllo del funzionamento (25 Ω ±1%)
Corrente nominale	50 A (con frequenza compresa tra 45 Hz e 128 Hz)
Corrente di ingresso massima	1000 A, continuamente (con frequenza compresa tra 45 Hz e 128 Hz, ad una temperatura ambiente di 65°C, per 1 min., il valore di corrente che il dispositivo sopporta se inserito)
Tensione nominale massima da linea a terra	600 V CA (categoria di misurazione III) 300 V CA (categoria di misurazione IV) Sovratensione transitoria anticipata: 6000V
Connettore	Spina a banana di 4 mm di diametro

Sensore di corrente a pinza CT9848

Scopo dell'applicazione	Dedicato al tester di terra FT6041, per il rilevamento di segnali di misurazione
--------------------------------	--

Ambiente operativo	Uso interno, uso esterno, grado di contaminazione 2, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Da -25°C a 65°C 80% di umidità relativa o meno (senza condensa)
Gamma di temperatura e umidità di immagazzinaggio	Da -25°C a 65°C 80% di umidità relativa o meno (senza condensa)
Resistenza alla polvere e resistenza all'acqua	In condizioni di conservazione: IP40 (EN 60529)
Standard	Sicurezza: EN 61010 EMC: EN 61326
Diametro del conduttore misurabile	52 mm o meno di diametro Può essere bloccato attorno ad una sbarra collettore con una sezione di 78 mm × 20 mm
Dimensioni	Circa 106 L × 225 A × 35 P mm (esclusi parti sporgenti e cavi)
Lunghezza del cavo	2 m ±150 mm (incluso il connettore di uscita)
Peso	Circa 620 g
Periodo di garanzia del prodotto	1 anno (fino a 10.000 volte di chiusura e apertura del sensore)
Accessori	Precauzioni per l'uso (0990A907)
Corrente primaria nominale	100 A CA
Corrente secondaria nominale	100 mA CA
Corrente di ingresso massima	1000 A (con frequenza compresa tra 45 Hz e 128 Hz, ad una temperatura ambiente di 65°C, per 1 min.)
Tensione nominale massima da linea a terra	600 V CA (categoria di misurazione III) 300 V CA (categoria di misurazione IV) Sovratensione transitoria anticipata: 6000 V
Connettore di uscita	Connettore impermeabile per uso esclusivo su FT6041
Condizioni di precisione garantita	Durata di precisione garantita: 1 anno Numero di volte in cui il sensore può essere aperto/chiuso: Fino a 10.000 volte Gamma di temperatura e umidità di precisione garantita: 23°C ±5°C, 80% di umidità relativa o meno Condizioni di misurazione: Con una frequenza di ingresso compresa tra 45 Hz e 128 Hz, conduttore situato al centro del nucleo
Precisione di ampiezza	±1,0% rdg ±0,05% f.s. Vedere le specifiche FT6041 per la precisione combinatoria.)
Caratteristiche di ampiezza-frequenza	Entro ±2% (con una frequenza di ingresso compresa tra 40 Hz e 128 Hz, scostamento dalla precisione)
Precisione di fase	Entro ±1% (con una frequenza di ingresso compresa tra 45 Hz e 128 Hz)

6 Manutenzione e assistenza

6.1 Riparazione, ispezione e pulizia

AVVERTENZA



- **Non tentare di modificare, smontare o riparare lo strumento.**

Ciò potrebbe causare lesioni personali o incendi.

ATTENZIONE

Osservare quanto segue durante la spedizione dello strumento.

- **Rimuovere le batterie, gli accessori e le apparecchiature opzionali dallo strumento.**



- **Includere una descrizione del malfunzionamento.**
- **Utilizzare l'imballaggio in cui è stato inizialmente consegnato lo strumento e poi imballarlo in una confezione aggiuntiva.**

In caso contrario, si potrebbero causare danni durante la spedizione.

6

Tarature

Il programma appropriato per la calibrazione dipende da fattori quali le condizioni operative e l'ambiente. Determinare l'intervallo di calibrazione appropriato in base alle condizioni operative e all'ambiente e chiedere a Hioki di calibrare lo strumento di conseguenza.

Backup dei dati

Durante la riparazione o la calibrazione dello strumento, Hioki potrebbe ripristinarlo (ripristino delle impostazioni predefinite).

Si consiglia di eseguire il backup (salvare/scrivere) dei dati come le impostazioni e i dati di misurazione prima di richiedere assistenza.

Se lo strumento non deve essere utilizzato per un lungo periodo di tempo

ATTENZIONE

- **Rimuovere le batterie se lo strumento non viene utilizzato per un lungo periodo di tempo.**



In caso contrario, le batterie potrebbero perdere liquido, danneggiando lo strumento.

Pulizia

ATTENZIONE

- **Se lo strumento si sporca, pulirlo con un panno morbido inumidito con acqua o un detergente neutro.**



Solventi come benzene, alcool, acetone, etere, chetoni, diluenti o benzina, potrebbero deformare o scolorire lo strumento.

Pulire delicatamente il display con un panno morbido e asciutto.

Parti e materiali di consumo con durata limitata

Lo strumento, gli accessori inclusi e le apparecchiature opzionali comprendono parti e materiali di consumo con durata limitata. Si deterioreranno in modo diverso a seconda della frequenza d'uso, del tempo trascorso e dell'ambiente operativo del prodotto. Per continuare a utilizzare lo strumento in condizioni che soddisfino le sue specifiche, Hioki consiglia di sostituirlo periodicamente.

Per sostituire apparecchiature opzionali, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Hioki conserva parti di questo modello per cinque anni dopo il completamento della produzione.

Parti a durata limitata

Le parti a durata limitata non sono sostituibili dall'utente.

La sostituzione di queste parti potrebbe comportare dei costi anche durante il periodo di garanzia del prodotto. Il ciclo di sostituzione consigliato non garantisce il regolare funzionamento entro il periodo di garanzia del prodotto.

Set fusibili

Il set fusibili (Z5052, contenente due pezzi) può essere acquistato presso il distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Protezione

La protezione è disponibile come parte di ricambio. Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Smaltimento dello strumento

Smaltire lo strumento secondo le normative locali.

6.2 Risoluzione dei problemi

Se si sospettano danni, leggere la sezione “Prima di inviare lo strumento per la riparazione” (pag. 120) prima di rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki. Se il problema persiste, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Prima di inviare lo strumento per la riparazione

Se lo strumento non funziona correttamente, controllare i seguenti elementi:

(1) Lo strumento non può essere acceso.

- Non vi sono batterie all'interno.
- Le batterie sono state inserite in modo errato.
- Le batterie sono scariche.

Sostituire le batterie con altre nuove. Se non si riesce ancora ad accendere lo strumento, anche con batterie nuove inserite, significa che è guasto e deve essere riparato.

Consultare “2.2 Inserimento/sostituzione delle batterie” (pag. 32).

(2) Lo strumento viene spento involontariamente durante una misurazione.

- Le batterie da utilizzare potrebbero essere rimaste a lungo inutilizzate. Le tensioni della batteria potrebbero ripristinarsi nel tempo. La tensione può sembrare abbastanza alta da funzionare; tuttavia, tali batterie, che forniscono solo poca energia, non possono funzionare. Sostituire le batterie con altre nuove.
- Vengono utilizzate batterie con elevata resistenza interna. Queste batterie ad alta resistenza interna, che forniscono solo poca energia anche se sono nuove, non possono funzionare. Utilizzare batterie prodotte da altri produttori.
- Lo strumento viene utilizzato a bassa temperatura (sotto il punto di congelamento). La resistenza interna delle batterie aumenta a basse temperature; pertanto, lo strumento potrebbe essere spento durante una misurazione. Utilizzare batterie al litio o riscaldare le batterie prima delle misurazioni.

(3) La resistenza dei dispersori ausiliari non diminuisce (misurazione di precisione).

- Il collegamento dei cavi di misurazione è scadente. La terra è asciutta. Assicurarsi che i cavi di misurazione siano collegati ai dispersori o ai picchetti di terra ausiliari. Cortocircuitare le punte dei cavi di misura prima delle misurazioni. Se il valore misurato è di circa 0Ω , ciò è dovuto ad un'elevata resistenza di terra dei dispersori. Piantare più profondamente i picchetti di terra ausiliari. In alternativa, versare acqua sui picchetti di terra ausiliari. Se la resistenza continua a non diminuire, spostare i dispersori ausiliari in altre posizioni. Posizionare i cavi di misurazione giallo e rosso a circa 100 mm di distanza l'uno dall'altro.

(4) Quando appare il simbolo **NOISE il potenziale di terra è elevato, rendendo impossibile allo strumento la misurazione della resistenza di terra.**

- Il potenziale di terra supera il valore accettabile dello strumento. Un'ampia corrente di dispersione può passare nei dispersori dalle apparecchiature ad essi collegate. In caso contrario, il valore della resistenza di terra dei dispersori potrebbe essere elevato, il che implica un ampio potenziale di terra causato da una lieve corrente di dispersione. Rimuovere le apparecchiature collegate ai dispersori prima delle misurazioni. Consultare "3.13 Quando appare il simbolo **NOISE**" (pag. 74).

(5) Lo strumento non può effettuare la misurazione semplificata (misurazione bipolare) su una nuova abitazione.

- L'energia elettrica non è stata ancora distribuita.

(6) Per la misurazione viene utilizzato un dispersore ausiliario esistente. Lo strumento visualizza circa 0Ω come valore misurato.

- I dispersori e i dispersori ausiliari per la misurazione potrebbero essere stati collegati attraverso il cemento. Piantare i picchetti di terra ausiliari in terra prima delle misurazioni invece di utilizzare i dispersori ausiliari per la misurazione.

(7) Lo strumento genera un leggero rumore all'interno durante la misurazione.

Il circuito dell'oscillatore all'interno dello strumento genera il rumore. Non si tratta di un guasto.

(8) Il valore misurato è elevato.

- La misurazione bipolare è stata impostata.
Impostare il selettore in posizione 3POLE per selezionare la misurazione tripolare.

(9) Le reti di terra o il modulo reti di terra è stato steso sull'asfalto per effettuare le misurazioni; lo strumento tuttavia non può effettuare misurazioni di resistenza di terra, facendo lampeggiare i simboli del terminale.

- Poiché l'asfalto è un isolante, le misurazioni non sono possibili con una rete di terra.

(10) Un picchetto di terra ausiliario è stato piegato.

Si consiglia di acquistare il picchetto di terra ausiliario L9840. (I picchetti disponibili in commercio hanno punte affilate che potrebbero danneggiare le custodie per il trasporto.)

6.3 Messaggi

Lo strumento che visualizza un errore sul display LCD deve essere riparato. Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Messaggio	Descrizione	Soluzione
[Err] [0ΩADJ]	Il valore misurato non rientra nella gamma accettabile di regolazione zero durante la regolazione zero. La regolazione zero è stata eseguita mentre il valore misurato sullo schermo non era bloccato.	Eseguire nuovamente una regolazione zero seguendo la procedura di regolazione zero. Consultare "4.2 Funzionalità di regolazione zero" (pag. 82).
[Err1]	Il firmware presenta un'anomalia.	Lo strumento è guasto. Contattare il distributore o rivenditore Hioki autorizzato per richiedere la riparazione.
[Err2]	I dati di regolazione sono danneggiati.	
[Err4]	I dati delle impostazioni sono danneggiati.	
[Err5]	Il circuito di misurazione presenta un'anomalia.	
[Err8]	Z3210 non riesce a comunicare (errore di connessione; Z3210 o guasto hardware).	Intraprendere le seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> • Reinserrire Z3210. • Inserire un altro Z3210. Consultare "2.3 Collegamento dell'adattatore wireless Z3210" (pag. 35). Se l'errore persiste, lo strumento è guasto. Contattare il distributore o rivenditore Hioki autorizzato per richiedere la riparazione.
[Err9]	GENNECT Cross non è riuscito ad aggiornare lo strumento.	Utilizzare GENNECT Cross per aggiornare nuovamente lo strumento.
[FUSE]	Il fusibile di protezione (sostituibile) è bruciato.	Sostituire il fusibile con uno specificato da Hioki.
[APS] →[P.oFF]	La funzionalità di risparmio energetico automatico porterà presto lo strumento in modalità di risparmio energetico automatico.	Spegnere e riaccendere lo strumento.
[bAtt] →[P.oFF]	La diminuzione della tensione della batteria porterà lo strumento in modalità di risparmio energetico automatico.	Sostituire le batterie. Consultare "2.2 Inserimento/sostituzione delle batterie" (pag. 32).
[v.UP]	GENNECT Cross sta aggiornando lo strumento.	Non azionare lo strumento fino al completamento dell'aggiornamento.

6.4 Sostituzione del fusibile

Sostituire un fusibile bruciato con uno nuovo. Il set fusibili (Z5052, contenente due pezzi) può essere acquistato presso il distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

AVVERTENZA

- **Usare esclusivamente fusibili di tipo, caratteristiche, corrente nominale e tensione indicati.**

Fusibile specificato: FF 0,5 AH, 1000 V, ultra rapido, $\phi 6,3 \times 32$ mm
SIBA

Non utilizzare nessun altro fusibile (in particolare un fusibile con una corrente nominale maggiore).



Non utilizzare lo strumento con i terminali del portafusibili in cortocircuito.

- **Rimuovere i cavi di misurazione dall'oggetto da misurare e ruotare il selettore per spegnere lo strumento prima di rimuovere il coperchio del vano batterie.**

In caso contrario, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente.

Quando i terminali di misura sono collegati a un oggetto da misurare, si ritiene che i raccordi della batteria conducano alta tensione.

- **Dopo aver sostituito le batterie, rimontare il coperchio del vano batterie e bloccare le manopole di fissaggio prima di utilizzare lo strumento.**



L'utilizzo dello strumento con il coperchio del vano batterie rimosso potrebbe causare lesioni personali. Inoltre, il coperchio non viene fissato finché le manopole di fissaggio del coperchio del vano batterie non sono bloccate.

ATTENZIONE

- **Non sottoporre il portafusibili a una forza eccessiva durante la rimozione del fusibile.**

In caso contrario, il portafusibili potrebbe deformarsi, causando un guasto del contatto e la misurazione della corrente potrebbe non essere possibile.



- **Evitare che corpi estranei penetrino nel portafusibili quando si sostituisce il fusibile.**

Ciò potrebbe danneggiare lo strumento.

- **Non utilizzare la punta di un terminale di misura per rimuovere il fusibile.**

Ciò potrebbe piegare la punta del terminale di misura.

Sono necessari:

- Cacciavite a croce (N. 2), cacciavite a testa piatta o moneta
- Fusibile specificato da Hioki

1 Scollegare i cavi di misurazione dallo strumento.

2 Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.

3 Sbloccare il coperchio del vano batterie.

Ruotare le due manopole di fissaggio di 180° in senso antiorario con un cacciavite o una moneta per allineare le lettere **UNLOCKED** con i segni del triangolo (▲).

4 Rimuovere il coperchio del vano batterie.

Il vano batterie è sigillato con la guarnizione. Rimuovere prima un lato del coperchio del vano batterie, quindi rimuovere l'altro per facilitarne la rimozione. Non rimuovere la guarnizione dal coperchio del vano batterie. (pag.28)

5 Inserire un cacciavite a testa piatta per rimuovere il fusibile.

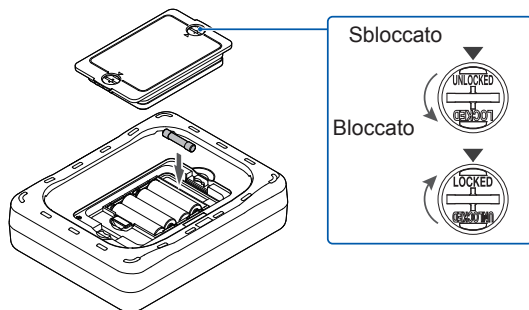
6 Inserire un nuovo fusibile (il fusibile non ha polarità).

7 Riporre il coperchio del vano batterie.

8 Bloccare il coperchio del vano batterie.

Ruotare le due manopole di fissaggio di 180° in senso orario con un cacciavite o una moneta per allineare le lettere **LOCKED** con i segni del triangolo (▲).

Se non è fissato correttamente, il coperchio non può mantenere le capacità di resistenza alla polvere e all'acqua.



7 Appendice

7.1 Resistenza di terra

La resistenza tra un dispersore e la terra stessa viene solitamente denominata resistenza di terra. Per la precisione, è la somma della resistenza di un conduttore di terra, della resistenza di contatto tra un conduttore di terra e la terra stessa e della resistenza di terra.

La resistenza di terra, diversa dai resistori comunemente noti, ha le seguenti caratteristiche univoche.

Azione di polarizzazione

Se la corrente CC scorre attraverso la terra, che ha un'azione polarizzante come gli elettroliti, si genera una forza elettromotrice nella direzione opposta alla corrente, interferendo con la corretta misurazione. Pertanto, la misurazione della resistenza di terra utilizza generalmente un'onda rettangolare o sinusoidale da diverse decine di hertz a un kilohertz.

Configurazione speciale

La resistenza di terra è la resistenza tra un dispersore e la terra stessa. È impossibile estrarla dalla terra per misurarla.

Poiché la terra ha una resistività relativamente elevata, vicino al dispersore attraverso il quale passa la corrente da misurare avviene un calo di tensione. Pertanto, i dispersori E, S (P) e H (C) devono essere tenuti a circa 10 m di distanza l'uno dall'altro per misurare accuratamente la resistenza dei dispersori.

Presenza di fattori di disturbo

Alcuni fattori, come gli effetti del potenziale di terra e dei dispersori ausiliari, disturbano la misurazione della resistenza di terra.

Il potenziale di terra causato da una corrente di dispersione da un dispositivo collegato ai dispersori influisce sui valori misurati perché si sovrappone al segnale rilevato da un tester di terra. Inoltre, le elevate resistenze di terra dei dispersori ausiliari riducono la corrente di misurazione, rendendo lo strumento suscettibile ai disturbi, come ad esempio il potenziale di terra.

Lo strumento utilizza un sistema meno suscettibile a questi disturbi, consentendo misurazioni accurate in condizioni avverse.

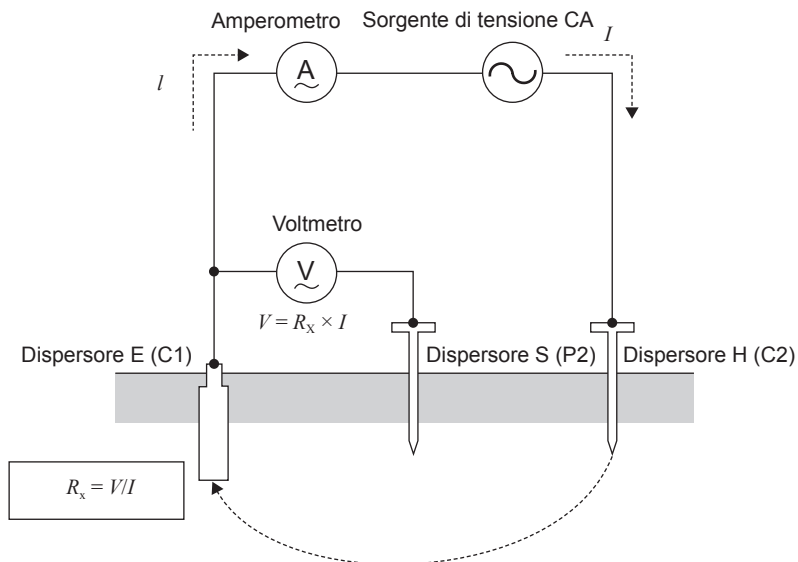
7.2 Principio di misurazione

Misurazione della resistenza di terra

Lo strumento applica una tensione dalla sua sorgente di tensione CA tra i dispersori H (C) ed E per misurare il flusso di corrente alternata I con il relativo amperometro (o un sensore di corrente a pinza per la funzione MEC). Utilizzando il voltmetro AC, lo strumento misura la tensione V generata dal flusso di corrente I tra i seguenti dispersori:

- Per la misurazione tripolare, tra i dispersori S (P2) ed E (C1)
- Per la misurazione quadripolare, tra i dispersori S (P2) ed E (C1)

La resistenza di terra del dispersore E, R_x , viene calcolato dalla corrente I misurata e dalla tensione V .



Misurazione a due pinze

Principio di misurazione

Lo strumento può misurare la resistenza di terra di uno specifico punto di terra in una messa a terra multipla, come illustrato di seguito.

Fare in modo che la resistenza di terra del punto specifico R_x e i valori di resistenza di terra degli altri punti di terra siano R_1, R_2, \dots, R_n . Il valore di resistenza misurato dallo strumento R_m viene calcolato con le seguenti equazioni:

$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Se il numero dei punti di terra n è sufficientemente ampio e ciascun valore di resistenza di terra R_i è sufficientemente ridotto, vale la seguente disuguaglianza.

$$R_x \ll \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Il secondo termine dell'equazione può essere ignorato, consentendo allo strumento di misurare il valore di R_x .

Misurazione della bassa resistenza

Lo strumento consente il passaggio di una corrente I attraverso l'oggetto da misurare e misura la tensione generata tra i terminali di misurazione V per ottenere la resistenza dell'oggetto R_x , che viene calcolata dividendo la tensione tra i terminali V per la corrente applicata I .

7.3 Suggerimenti per la misurazione tripolare

Distanza tra i dispersori

Fare in modo che l m sia la distanza tra i dispersori E e H (C), come mostrato nella Fig. (a). Se si misura la resistenza dell'elemento di terra E modificando la distanza x m tra i dispersori E e S(P), è possibile ottenere il risultato della misurazione come mostrato nella Fig. (b). Pertanto, più il picchetto di terra ausiliario S (P) è vicino all'elemento di terra E o al picchetto di terra ausiliario H (C), più l'errore aumenta. Inoltre, la distanza più breve tra i dispersori E e H (C) non può separare la resistenza di terra sotto misurazione (R_x) e la resistenza di terra del picchetto di terra ausiliario (R_c), determinando un errore di misurazione più significativo. Se la messa a terra è stata fornita utilizzando un'area ampia, come una struttura edilizia, l'area di resistenza della resistenza di terra (R_x) indicata nella Fig. (a) diventa più ampia. Per effettuare misurazioni accurate, i picchetti di terra ausiliari S (P) e H (C) devono essere allontanati abbastanza dall'elemento di terra E.

Utilizzare la seguente procedura per verificare se i picchetti di terra ausiliari sono posizionati correttamente.

1. Misurare la resistenza di terra in diverse posizioni mentre si sposta il picchetto di terra ausiliario S (P) dal vicino elemento di terra E verso il picchetto di terra ausiliario H (C).
2. Come mostrato nella Fig. (b), verificare se si trova una parte orizzontale dove i valori di resistenza misurati sono quasi costanti.

Se non viene trovata alcuna parte orizzontale, ciò accade perché la distanza di misurazione è insufficiente, allontanare i picchetti di terra ausiliari S (P) e H (C).

Fig. (a)

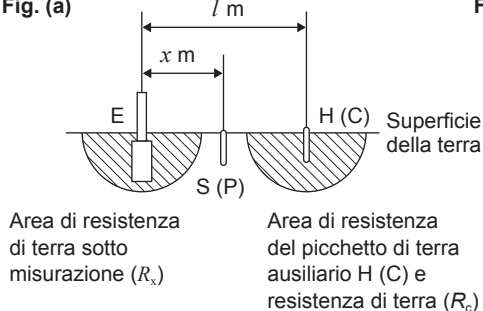
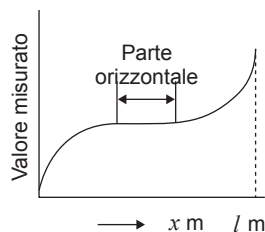


Fig. (b)

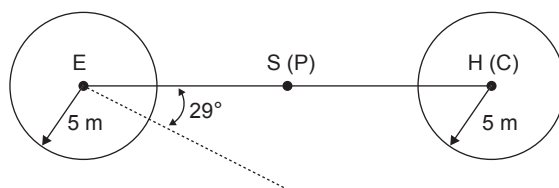


I dispersori E e H (C) possono essere separati fino a 50 m utilizzando gli accessori L9843-51, L9843-52 o L9843-53 opzionali. Il dispersore S (P) può anche essere separato dal dispersore E entro la distanza in cui si trova la parte orizzontale mostrata in Fig. (b). Le misurazioni possono essere effettuate, in linea di principio, anche se sono separate da più di 50 m; tuttavia, i risultati della misurazione non possono essere garantiti.

Posizioni per piantare i picchetti di terra ausiliari

L'ideale è piantare il picchetto di terra ausiliario S (P) nel punto medio del segmento di linea che collega l'elemento di terra E e il picchetto di terra ausiliario H (C). Se il picchetto di terra ausiliario S (P) non può essere piantato sul segmento di linea che collega l'elemento di terra E e il dispersore H (C) per qualche motivo, ad esempio un ostacolo, gli errori di misurazione possono essere ridotti piantandolo in una posizione che soddisfi le due condizioni seguenti:

- Il picchetto di terra ausiliario S (P) è separato a 5 m o più dall'elemento di terra E e dal picchetto di terra ausiliario H (C).
- L'angolo al quale le linee che collegano i punti E e H (C) e i punti E e S (P) si incontrano è di 29° o meno.



Come inserire i picchetti di terra ausiliari

I picchetti di terra ausiliari inclusi sono adatti a fornire dispersori ausiliari; il loro spessore e la resistenza sono progettati per l'inserimento manuale in terra con durezza generale. Può essere inserito in un piccolo spazio perché è più sottile di quelli dei modelli precedenti.

Indossare guanti e inserirli perpendicolarmente alla superficie della terra.

Se la terra è troppo dura per inserirli manualmente, utilizzare un martello per piantarli perpendicolarmente. Se si batte con eccessiva forza con un martello un picchetto di terra ausiliario, lo si potrebbe piegare. Se non è possibile piantarlo in terra con leggeri colpetti, utilizzare Reti di terra 9050 opzionali per la misurazione.

A

Adattatore wireless	35, 87
Avvolgitore	37

B

Bassa resistenza	
Misurazione bipolare	68
Misurazione quadripolare	71
Batterie all'idruro di nichel metallico	20, 33

C

Custodia per il trasporto	31
---------------------------------	----

E

Errore	123
--------------	-----

F

Funzionalità comparatore	84
Funzionalità di misurazione continua ...	55, 81
Funzionalità di regolazione zero	82
Funzionalità di risparmio energetico	86
Funzione di comunicazioni wireless	87
Funzione di immissione diretta Excel	89
Funzione di misurazione	49
Funzione HID	89
Fusibile	124

G

GENNECT Cross	87
---------------------	----

M

MEC	55
Messaggio	123
Misurazione semplificata	64
Modalità di risparmio energetico	
automatico	86
Modulo rete di terra	37

N

Numero di serie	28, 29, 91
Numero di versione del firmware	92

P

Picchetto di terra ausiliario	79
Principio di misurazione	128

R

Resistenza di terra	
Due pinze	62
MEC	60
Misurazione bipolare	64
Misurazione quadripolare	60
Misurazione tripolare	51, 55
Resistività di terra	
Misurazione quadripolare	57
Resistore di controllo del funzionamento ...	48
Reti di terra	52

S

Segno di direzione corrente	29, 56
Simbolo del terminale	76

Z

Z3210	35, 87
-------------	--------

Certificado de garantía

HIOKI

Modelo	Número de serie	Período de garantía Tres (3) años desde la fecha de compra (__ / __)
--------	-----------------	---

Nombre del cliente: _____
Dirección del cliente: _____

Importante

- Conserve este certificado de garantía. Los duplicados no pueden volver a emitirse.
- Complete el certificado con el número de modelo, el número de serie, la fecha de compra, su nombre y dirección. La información personal que proporcione en este formulario solo se utilizará para brindar el servicio de reparación e información sobre productos y servicios de Hioki.

Este documento certifica que el producto ha sido inspeccionado y verificado de conformidad con los estándares de Hioki. Comuníquese con el lugar de compra si se produce un mal funcionamiento y proporcione este documento; en ese caso, Hioki reparará o reemplazará el producto de conformidad con los términos de garantía que se describen a continuación.

Términos de garantía

1. El producto tiene garantía de funcionamiento adecuado durante el período de garantía (tres [3] años desde la fecha de compra). Si la fecha de compra se desconoce, el período de garantía se define como tres (3) años desde la fecha (mes y año) de fabricación (como se indica con los primeros cuatro dígitos del número de serie en formato AAMM).
2. Si el producto incluye un adaptador de CA, el adaptador tiene garantía de un (1) año desde la fecha de compra.
3. La precisión de los valores medidos y otros datos generados por el producto tienen garantía según se describe en las especificaciones del producto.
4. En el caso de que el producto o el adaptador de CA funcione mal durante su respectivo período de garantía debido a un defecto de fabricación o materiales, Hioki reparará o reemplazará el producto o el adaptador de CA sin cargo.
5. Los siguientes problemas y fallas no están cubiertos por la garantía y, en consecuencia, no quedan sujetos a la reparación o el reemplazo sin cargo:
 - 1. Fallas o daños de artículos agotables, piezas con una vida útil definida, etc.
 - 2. Fallas o daños de conectores, cables, etc.
 - 3. Fallas o daños producidos por envío, caída, reubicación, etc., después de la compra del producto.
 - 4. Fallas o daños producidos por un manejo inadecuado que viole la información del manual de instrucciones o la etiqueta de precauciones del producto.
 - 5. Fallas o daños producidos por no realizar las tareas de mantenimiento o inspección que requiere la ley o recomienda el manual de instrucciones.
 - 6. Fallas o daños producidos por incendios, tormentas o inundaciones, terremotos, relámpagos, anomalías eléctricas (que impliquen voltaje, frecuencia, etc.), guerra o disturbios, contaminación con radiación u otros eventos de fuerza mayor.
 - 7. Daños limitados a la apariencia del producto (defectos cosméticos, deformación del gabinete, decoloración, etc.).
 - 8. Otras fallas o daños por los cuales Hioki no es responsable.
 - 9. Después de que el cliente haya realizado el desmontaje, como abrir el producto, sin el permiso de Hioki
6. La garantía se considerará anulada en los siguientes casos, donde Hioki no podrá brindar servicios de reparación o calibración:
 - 1. Si el producto ha sido reparado o modificado por una compañía, entidad o persona distinta de Hioki.
 - 2. Si el producto se ha incorporado en otra pieza de equipo para utilizar en una aplicación especial (uso aeroespacial, energía nuclear, uso médico, control vehicular, etc.) sin haber recibido una notificación previa de Hioki.
7. Si experimenta una pérdida debido al uso del producto y Hioki determina que es responsable del problema subyacente, Hioki brindará una compensación por un monto que no supere el precio de compra, con las siguientes excepciones:
 - 1. Daños secundarios que surjan del daño de un componente o dispositivo medido que se produjo por el uso del producto.
 - 2. Daños que surjan de los resultados de medición del producto.
 - 3. Daños en un dispositivo distinto del producto que se producen cuando se conecta el dispositivo al producto (incluso a través de conexiones de red).
8. Hioki se reserva el derecho de denegar la realización de reparaciones, calibraciones u otros servicios a productos para los que haya pasado un período determinado desde su fabricación, productos cuyas piezas hayan dejado de fabricarse y productos que no puedan repararse debido a circunstancias imprevistas.

HIOKI E. E. CORPORATION

25-10 ES-3

HIOKI

www.hioki.com/



**Le nostre
informazioni di
contatto
regionali**

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

2402 IT

Edito e pubblicato da Hioki E.E. Corporation

Stampato in Giappone

- Contenuti soggetti a modifica senza preavviso.
- Il presente documento include contenuti protetti da copyright.
- È vietato copiare, riprodurre o modificare il contenuto di questo documento senza autorizzazione.
- Le denominazioni commerciali, i nomi dei prodotti, ecc. menzionati nel presente documento sono marchi o marchi registrati delle rispettive società.

Solo Europa

- La dichiarazione di conformità UE può essere scaricata dal nostro sito Web.
- Contatto in Europa: HIOKI EUROPE GmbH
Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany hioki@hioki.eu