

IR5050

HIOKI

IR5051

Manuale di istruzioni

TESTER DI ISOLAMENTO ALTA TENSIONE HIGH VOLTAGE INSULATION TESTER



Ultima edizione del manuale
di istruzioni



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

IT

Oct. 2024 Edition 1
IR5050A966-00 (A961-00)



600665170

Contenuto

Introduzione.....	7
Controllo dei contenuti della confezione.....	8
Opzioni (vendute separatamente).....	9
Simboli e abbreviazioni.....	11
Informazioni di sicurezza.....	13
Precauzioni per l'uso.....	15

1 **Panoramica** **17**

1.1 Panoramica del prodotto.....	17
1.2 Caratteristiche.....	19
1.3 Denominazione delle parti e funzioni.....	20

2 **Preparazione per la misurazione** **27**

2.1 Inserimento/sostituzione della batteria.....	27
2.2 Installazione dell'adattatore wireless Z3210.....	31
2.3 Impostazione e controllo di data e ora.....	33
Impostazione di data e ora.....	33
Controllo di data e ora.....	34
2.4 Collegamento dei terminali di misura.....	35

3 **Effettuare misurazioni** **37**

3.1 Procedura di misurazione.....	37
3.2 Ispezione prima del funzionamento.....	38
3.3 Misurazione della resistenza di isolamento.....	41
Conservazione del valore misurato.....	45
3.4 Funzione di scarica automatica.....	46
3.5 Funzione filtro.....	47
3.6 Uso del terminale GUARD.....	48
Misurazione non influenzata dalla resistenza elettrica superficiale.....	48
Misurazione utilizzando la messa a terra del terminale G (GUARD).....	49
3.7 Misurazione della tensione.....	50
3.8 Funzione di notifica della tensione negativa (solo IR5051).....	52
3.9 Funzione di misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051).....	53

4	Funzioni di diagnosi dell'isolamento	59
4.1	Funzione TIMER (Test con timer)	59
4.2	Misurazione di PI (Indice di polarizzazione) e DAR (Rapporto di assorbimento dielettrico)	61
4.3	Misurazione di SV (Test di tensione a gradini).....	63
4.4	Misurazione di Ramp (Test di tensione di rampa).....	66
4.5	Misurazione di DD (Scarica dielettrica).....	68
4.6	Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento	70
5	Altre funzioni	71
5.1	Funzione comparatore	71
5.2	Funzione di risparmio energia automatico	73
	Ripristino dallo stato di risparmio energia automatico.....	73
	Disabilitazione della funzione di risparmio energia automatico.....	73
5.3	Funzione di comunicazioni wireless (GENNECT Cross).....	74
5.4	Funzione di immissione diretta Excel (Funzione HID)	76
5.5	Funzione di aggiornamento della versione	78
5.6	Comunicazione con PC	79
5.7	Elenco delle opzioni di accensione	82
6	Registrazione dei dati di misurazione (Funzione di memoria dati)	85
6.1	Registrazione dei dati di misurazione	87
	Registrazione manuale (risultato della registrazione di una sessione di misurazione).....	87
	Registrazione (registrazione a intervalli regolari).....	88
6.2	Controllo dei dati registrati	90
6.3	Eliminazione dei dati registrati	92
	Eliminazione dei dati con il numero selezionato	92
	Eliminazione di tutti i dati.....	92
7	Specifiche	93
7.1	Specifiche generali.....	93

7.2	Specifiche di ingresso, specifiche di uscita e specifiche di misurazione	95
	Specifiche di base e specifiche di precisione	95
7.3	Funzioni di diagnosi dell'isolamento	101
7.4	Specifiche funzione	103
7.5	Specifiche delle parti opzionali.....	110
	Terminali di misura	110
	Terminali a coccodrillo.....	111
	Terminali a puntale	112

8 **Manutenzione e assistenza** **113**

8.1	Riparazione, taratura e pulizia	113
	Taratura	113
	Backup dei dati.....	113
	Pulizia.....	114
	Batteria al litio.....	114
	Terminali di misura	114
8.2	Risoluzione dei problemi.....	115
8.3	Messaggi.....	117
8.4	Ripristino del sistema.....	118
8.5	Smaltimento dello strumento (rimozione della batteria al litio)	119

9 **Appendice** **121**

9.1	Principi di misurazione	121
	Misurazione della resistenza di isolamento.....	121
	Misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051).....	121
9.2	Riproducibilità della misurazione della resistenza di isolamento.....	122
9.3	Grafico caratteristico della tensione di test	122
9.4	Esempio di criteri PI (indice di polarizzazione)	123
9.5	Collegamento del tester della resistenza di isolamento a una linea sotto tensione (parti sotto tensione)	123
9.6	Proprietà dei materiali isolanti.....	124
9.7	Metodi di misurazione della resistenza di isolamento dell'impianto fotovoltaico (PV).....	125
	Metodo con P-N aperto	125
	Metodo con P-N in cortocircuito	126

Indice **127**

Certificato di garanzia

Introduzione

Grazie per aver acquistato il tester di isolamento alta tensione Hioki IR5050/IR5051. Per garantire la capacità di ottenere il massimo da questo strumento a lungo termine, leggere attentamente il presente manuale di istruzioni e tenerlo a disposizione per riferimenti futuri.

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

IR5051 aggiunge la funzionalità di misurazione della resistenza di isolamento PV a IR5050.

Registrazione del prodotto

Registrare il prodotto per ricevere importanti informazioni sul prodotto.

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



Destinatari del presente manuale di istruzioni

Il presente manuale di istruzioni è stato redatto per essere adoperato da coloro che usano il prodotto 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

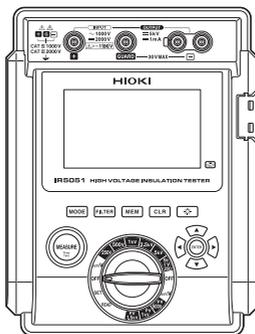
- Excel è un marchio del gruppo di società Microsoft.
- Il marchio e i logotipi Bluetooth® sono marchi registrati di proprietà di Bluetooth SIG, Inc. e l'uso di tali marchi da parte di Hioki E.E. Corporation è concesso su licenza. Gli altri marchi e le denominazioni commerciali appartengono ai rispettivi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

Controllo dei contenuti della confezione

Quando si riceve il prodotto, ispezionarlo per verificare la presenza di danni o anomalie. Se si riscontrano danni o si scopre che il prodotto non funziona come indicato nelle specifiche, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Controllare se il contenuto della confezione è corretto.

- IR5050/IR5051 Tester di isolamento alta tensione (nella protezione)



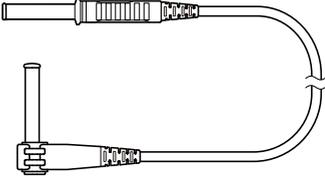
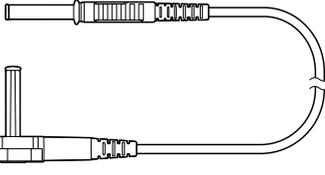
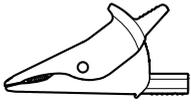
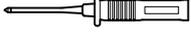
- L9850-01 Terminali di misura Rosso, 3 m
- L9850-02 Terminali di misura Nero, 3 m, cavo schermato
- L9850-03 Terminali di misura Blu, 3 m
- L9851-01 Terminale a coccodrillo Rosso, per L9850
- L9851-02 Terminale a coccodrillo Nero, per L9850
- L9851-03 Terminale a coccodrillo Blu, per L9850
- C0212 Custodia per il trasporto
- Batteria alcalina LR6 × 8
- Manuale di istruzioni (questo manuale)
- Precauzioni per l'uso (0990A907)
- L9852 Terminali a puntale Rossi e neri, per L9850
(solo IR5051 e IR5051-90*¹)
- Z3210 Adattatore wireless (solo IR5051-90*¹)

*1. Il modello IR5051-90 include IR5051 e Z3210 come gruppo.

Opzioni (vendute separatamente)

Sono disponibili le parti opzionali elencate di seguito per lo strumento. Per acquistare parti opzionali, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki. Le parti opzionali sono soggette a modifiche senza preavviso. Per le informazioni più recenti, controllare il sito Web di Hioki.

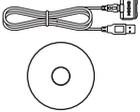
Cavi di collegamento

L9850-01	Terminali di misura	Rosso, 3 m	
L9850-11	Terminali di misura	Rosso, 10 m	
L9850-03	Terminali di misura	Blu, 3 m	
L9850-13	Terminali di misura	Blu, 10 m	
L9850-02	Terminali di misura	Nero, 3 m, cavo schermato	
L9850-12	Terminali di misura	Nero, 10 m, cavo schermato	
L9851-01	Terminale a coccodrillo	Rosso, per L9850	
L9851-02	Terminale a coccodrillo	Nero, per L9850	
L9851-03	Terminale a coccodrillo	Blu, per L9850	
L9852	Terminali a puntale	Rossi e neri, per L9850	

Tensione nominale massima da linea a terra: 5000 V CC/2 mA (misurazione della resistenza di isolamento), 1000 V (categoria di misurazione IV), 2000 V (categoria di misurazione III)

Corrente nominale: 4 A

Altro

C0212	Custodia per il trasporto	
Z3210	Adattatore wireless Per comunicazioni wireless	
DT4900-01	<p>Pacchetto di comunicazione (USB)</p> <p>Con DT4900-01 è possibile inviare i dati salvati nella memoria dello strumento a un PC e modificare le impostazioni dello strumento da un PC. Il controllo della misurazione non è supportato.</p> <p>L'applicazione sul CD incluso non viene utilizzata con questo strumento.</p>	

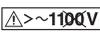
Simboli e abbreviazioni

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 per l'uso o la manutenzione del prodotto.
	Indica un pericolo di alta tensione. La mancata verifica della sicurezza o l'utilizzo improprio del prodotto potrebbe causare scosse elettriche, ustioni, lesioni 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. 15) 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 può essere presente tensione pericolosa.
	Indica che il prodotto è protetto completamente da doppio isolamento o da isolamento rinforzato.
	Indica un terminale di messa a 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).
	Indica che il prodotto non deve essere utilizzato con un sistema di distribuzione CA superiore a 1100 V.

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.

Notazione aggiuntiva

*	Indica che le informazioni aggiuntive sono descritte di seguito.
(pag.)	Indica il numero di pagina a cui fare riferimento.
[]	I nomi degli elementi dell'interfaccia utente sullo schermo sono racchiusi tra parentesi ([]).
MODE (grassetto)	Indica i nomi dei tasti 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 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 (% di lettura o % rdg).
Cifra (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 (dgt).

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 di istruzioni 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 di istruzioni prima dell'uso.**



In caso contrario, lo strumento viene 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 cortocircuito.

- **Indossare dispositivi di protezione individuale (DPI) elettricamente isolanti in conformità alle leggi e alle normative.**

La misurazione con questo strumento implica il lavoro su una linea sotto tensione. Se non si indossano, si potrebbero causare scosse elettriche all'utente.

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 e le parti opzionali senza classificazione della categoria di misurazione per le misurazioni sulla rete elettrica.**

■ **Non utilizzare uno strumento di misurazione e le parti opzionali 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.

Il presente prodotto è conforme a CAT III 2000 V e CAT IV 1000 V.

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 simili, e solo lato utenza delle prese nelle apparecchiature fisse.

Categoria di misurazione III (CAT III)

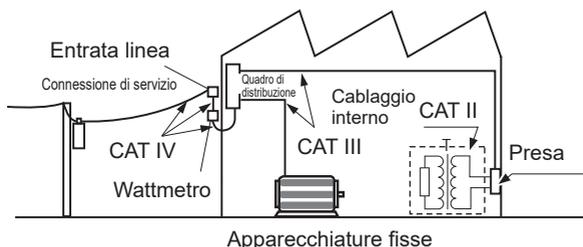
Applicabile per testare e misurare i circuiti collegati alla parte di distribuzione dell'impianto di rete a bassa tensione dell'edificio.

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 alle apparecchiature fisse.

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, parti opzionali e batterie.

Posizionamento

AVVERTENZA

■ Non utilizzare lo strumento nei seguenti luoghi:

- Luoghi esposti alla luce solare diretta
- Luoghi esposti a temperature elevate
- Luoghi esposti ad elevata umidità o condensa
- Luoghi esposti a gas corrosivi o combustibili
- Luoghi esposti a potenti radiazioni elettromagnetiche
- 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)
- Luoghi caratterizzati da una grande quantità di vibrazioni meccaniche
- Luoghi esposti ad acqua, olio, prodotti chimici o solventi
- Luoghi con una quantità eccessiva di polvere



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

Per ulteriori informazioni, sulla gamma di temperatura e umidità di funzionamento dello strumento, consultare "7.1 Specifiche generali" (pag. 93).

Per maneggiare lo strumento

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 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 dei terminali di misura.**

Ciò potrebbe causare un arco elettrico, con conseguenti gravi lesioni personali o danni al dispositivo 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.

IMPORTANTE

Se lo strumento o i terminali di misura si sporcano, ciò potrebbe influire sulla misurazione della resistenza di isolamento. Assicurarsi di pulirli, se sono sporchi.

Precauzioni per la spedizione

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

1 Panoramica

1.1 Panoramica del prodotto

IR5050/IR5051 è un tester della resistenza di isolamento con un'ampia gamma di misurazione, per l'uso in ambienti con tensione da bassa ad alta.

Questo strumento è progettato per la misurazione di quanto segue:

Scopo: Ispezione degli impianti elettrici ad alta tensione

Posizione: Stazione di ricezione o stazione di trasformazione ad alta tensione

Oggetto da misurare: Motori di grandi dimensioni, trasformatori, cavi, pannelli fotovoltaici (PV), ecc.

Lo strumento ha le funzioni e le finalità di seguito riportate.

Funzioni di misurazione

Funzione	Scopo	Riferimento
Misurazione della resistenza di isolamento	Per testare la resistenza di isolamento di un impianto elettrico.	pag. 41
Misurazione della tensione	Per misurare la tensione di un circuito esterno, ad esempio un alimentatore commerciale.	pag. 50
Misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051)	Per misurare la resistenza di isolamento di un pannello fotovoltaico (PV).	pag. 53

Funzioni di diagnosi dell'isolamento

Funzione	Scopo	Riferimento	
TIMER	Test con timer	Per terminare automaticamente il test dopo un tempo prestabilito.	pag. 59
PI	Indice di polarizzazione	Per verificare se la resistenza di isolamento aumenta nel tempo dopo l'applicazione di una tensione.	pag. 61
DAR	Rapporto di assorbimento dielettrico		
SV	Test di tensione a gradini	Per determinare se la resistenza di isolamento di un oggetto sottoposto a misurazione è influenzata da una variazione della tensione di test.	pag. 63
Ramp	Test di tensione di rampa		pag. 66
DD	Scarica dielettrica	Per diagnosticare un isolante multistrato.	pag. 68

Le funzioni di diagnosi dell'isolamento disponibili differiscono a seconda della funzione di misurazione.

Disponibile: ✓, non disponibile: –

Funzioni di diagnosi dell'isolamento	Funzioni di misurazione		
	Misurazione della resistenza di isolamento	Misurazione della tensione	Misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051)
Test con timer	✓	–	✓
Indice di polarizzazione	✓	–	–
Rapporto di assorbimento dielettrico	✓	–	–
Test di tensione a gradini	✓	–	–
Test di tensione di rampa	✓	–	–
Scarica dielettrica	✓	–	–

Altre funzioni

Funzione	Scopo	Riferimento
Funzione comparatore	Per confrontare il valore misurato con un valore preimpostato ed esprimere una valutazione Pass/Fail.	pag. 71
Comunicazione PC	Per creare tabelle o grafici su PC dei dati salvati nella memoria dello strumento per rapporti, ecc.	pag. 79
Funzione di comunicazioni wireless (GENNECT Cross)	Per controllare i dati di misurazione salvati nella memoria dello strumento e creare rapporti di misurazione con un dispositivo mobile.	pag. 74
Funzione di memoria dati	Per salvare i dati di misurazione.	pag. 85

1.2 Caratteristiche

1

● Ampia gamma di tensione di test

Genera un'ampia gamma di tensioni di test, da 250 V a 5 kV.

La tensione può essere scelta tra le preimpostazioni comunemente utilizzate di 250 V, 500 V, 1 kV, 2,5 kV e 5 kV; oppure impostare il livello desiderato con incrementi o decrementi di 10 V o 25 V.

Consultare "Selettore" (pag. 24).

● Diagnosi dell'isolamento

Dotato di una varietà di funzioni di diagnosi dell'isolamento.

- Calcolo automatico e indicazione di PI (indice di polarizzazione), DAR (rapporto di assorbimento dielettrico) e DD (scarica dielettrica)
- SV (test tensione a gradini) e Ramp (test di tensione di rampa)

Consultare "Funzioni di diagnosi dell'isolamento" (pag. 59).

● Ampia memoria

Memorizza fino a 1000 record manuali e 10 record di registrazione. I dati memorizzati possono essere visualizzati sul display LCD o scaricati su un PC.

Consultare "Registrazione dei dati di misurazione (Funzione di memoria dati)" (pag. 85).

● Ampio e nitido display

L'ampio display garantisce una facile visualizzazione. Le misurazioni possono anche essere visualizzate utilizzando un grafico a barre per offrire la sensazione di un misuratore analogico.

Il display LCD è retroilluminato, consentendo la misurazione in condizioni di scarsa illuminazione.

● Funzione di misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051)

Misura la resistenza di isolamento di un pannello fotovoltaico (PV) senza l'effetto della corrente generata dalla generazione di energia.

● Funzione comparatore

Confronta i valori misurati con i valori preimpostati e valuta se il risultato è PASS o FAIL. Accende la retroilluminazione in rosso per una valutazione FAIL.

● Miglioramento dell'efficienza di funzionamento con la funzione di comunicazioni wireless

GENNECT Cross (applicazione gratuita) consente di creare rapporti di misurazione in modo efficiente. È necessario l'adattatore wireless Z3210.

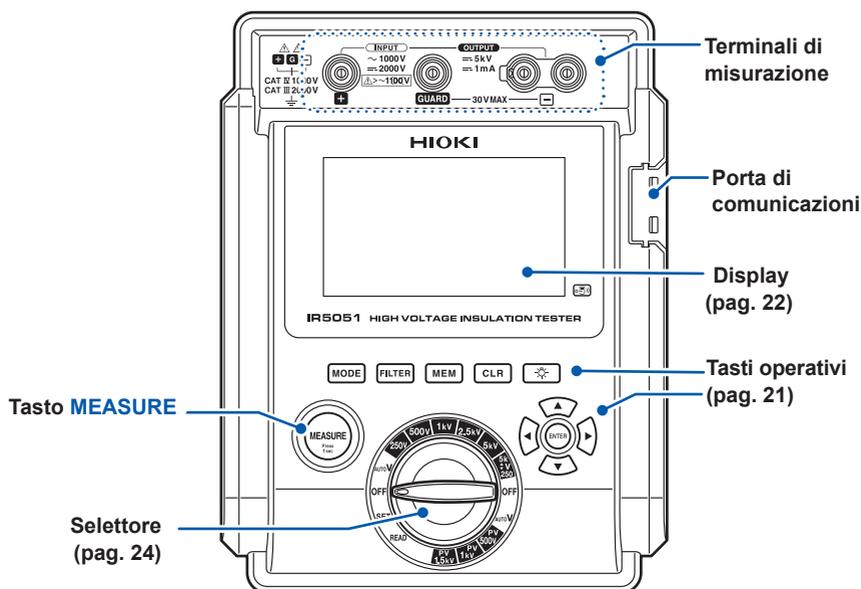
Consultare "5.3 Funzione di comunicazioni wireless (GENNECT Cross)" (pag. 74).

● Miglioramento della resistenza al rumore

Utilizza un cavo schermato per terminali di misura L9850-02 e L9850-12 per misurazioni stabili.

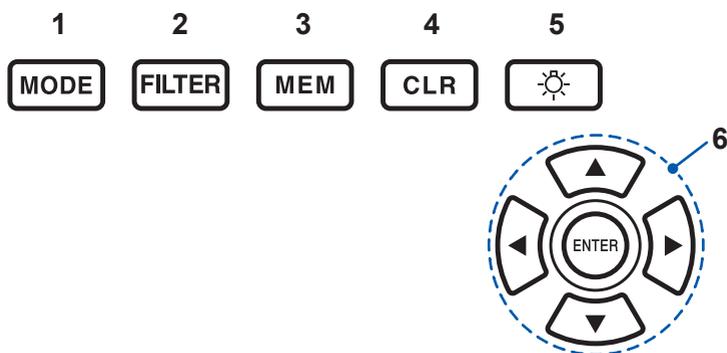
1.3 Denominazione delle parti e funzioni

Parte anteriore (IR5051)



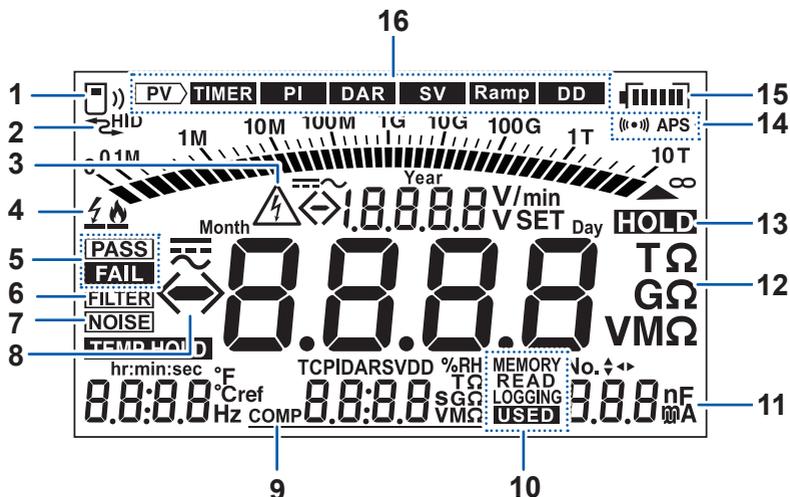
<p>Tasto MEASURE (display di avvertenza linea sotto tensione)</p>	<p>Avvia e arresta la misurazione della resistenza di isolamento. Lampeggia nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quando viene generata una tensione • Quando viene immessa una tensione pari o superiore a 30 V • Durante la scarica
<p>Terminali di misurazione</p>	<p>Terminale +: Collegare il terminale di misura rosso a questo terminale.</p> <p>Terminale -: Collegare il terminale di misura nero a questo terminale.</p> <p>Terminale GUARD: Collegare il terminale di misura blu a questo terminale.</p>
<p>Porta di comunicazioni</p>	<p>Collegare il pacchetto di comunicazione DT4900-01 (opzionale) per scaricare i dati salvati su un PC. Consultare "5.6 Comunicazione con PC" (pag. 79).</p>

Tasti operativi



1	MODE	<p>Commuta la funzione di diagnosi dell'isolamento. La funzione cambierà nel seguente ordine ogni volta che si preme il tasto.</p> <p>Nessuna funzione visualizzata*1 → [TIMER] → [PI] → [DAR] → [SV] → [Ramp] → [DD] → Nessuna funzione visualizzata</p> <p>*1. La funzioni di diagnosi dell'isolamento non è disponibile. (Il valore di riferimento viene visualizzato quando è impostato il comparatore.)</p>
2	FILTER	Attiva e disattiva la funzione filtro.
3	MEM	Salva i dati misurati nella memoria dello strumento. Tenere premuto per più di un secondo visualizza la data e l'ora.
4	CLR	Cancella i dati salvati nella memoria dello strumento.
5	Tasto LIGHT	Accende e spegne la retroilluminazione.
6	Tasto UP (▲)	Cambia i valori di tensione e numerici impostati.
	Tasto DOWN (▼)	
	Tasto LEFT (◀)	Consente di spostarsi nelle posizioni di un'impostazione e cambia la visualizzazione. Esempio: visualizzazione t_1 ↔ visualizzazione t_2 Esempio: Passare da anno a mese nell'impostazione del tempo
	Tasto RIGHT (▶)	
	Tasto ENTER	Conferma l'impostazione.

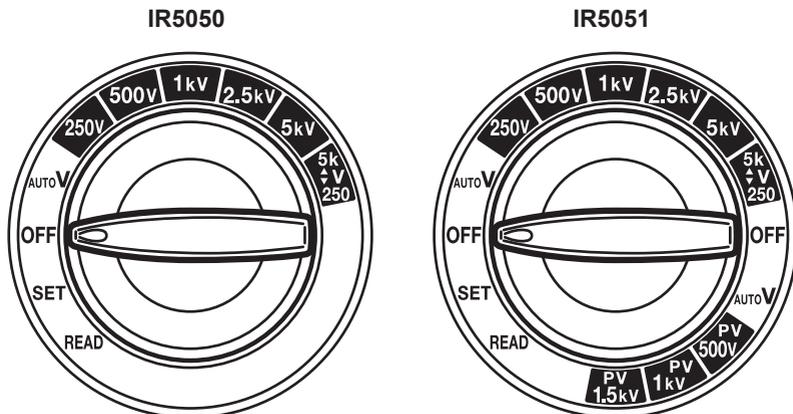
Display (IR5051)



1		Visualizza lo stato della funzione di comunicazioni wireless (Z3210). Lampeggiante: Connesso a un dispositivo mobile Acceso: Funzione di comunicazione attivata Non acceso: Funzione di comunicazione disattivata
2		Indica che lo strumento sta comunicando con il PC (pag. 79).
	HID	Indica che la funzione HID è abilitata (pag. 76).
3		Display di avvertenza linea sotto tensione Lampeggia durante la misurazione della resistenza di isolamento e quando è presente tensione tra i terminali di misurazione.
4		Visualizzato quando viene rilevata una rottura dell'isolamento nell'oggetto da misurare durante la misurazione della resistenza di isolamento. Consultare "Funzione di rottura" (pag. 109).
5	PASS	Indica che il comparatore fornisce una valutazione Pass.
	FAIL	Indica che il comparatore fornisce una valutazione Fail.
6	FILTER	Indica che la funzione filtro è abilitata.
7	NOISE	Visualizzato quando viene rilevato rumore durante la misurazione della resistenza di isolamento.
8		Visualizzato come [-] quando la tensione è negativa e come [>] o [<] quando la tensione è fuori limite.
9	COMP	Visualizzato quando viene impostato il comparatore.

10	MEMORY	Visualizzato durante la registrazione dei dati misurati sullo strumento.
	READ	Visualizzato durante la lettura dei dati misurati registrati sullo strumento.
	LOGGING	Visualizzato per la registrazione.
	USED	Visualizzato quando sono presenti dati salvati.
11	Valore corrente Valore di capacità statica	Alterna tra il valore corrente e il valore di capacità statica. (Cambia automaticamente ogni due secondi.)
12	Unità	Visualizza l'unità che corrisponde al valore misurato.
13	HOLD	Visualizzato quando viene mantenuto il valore misurato.
14	(•)	Indica che il comparatore è abilitato.
	APS	Indica che la funzione di risparmio energia automatico è abilitata.
15		Indica il livello rimanente della batteria.
16	PV	Visualizzato durante una misurazione della resistenza di isolamento PV. (Solo IR5051)
	TIMER	Visualizzato durante una misurazione TIMER.
	PI	Visualizzato durante una misurazione PI (indice di polarizzazione).
	DAR	Visualizzato durante una misurazione DAR (rapporto di assorbimento dielettrico).
	SV	Visualizzato durante una misurazione SV (tensione a gradini)
	Ramp	Visualizzato durante una misurazione Ramp (tensione di rampa)
	DD	Visualizzato durante una misurazione DD (scarica dielettrica).

Selettore

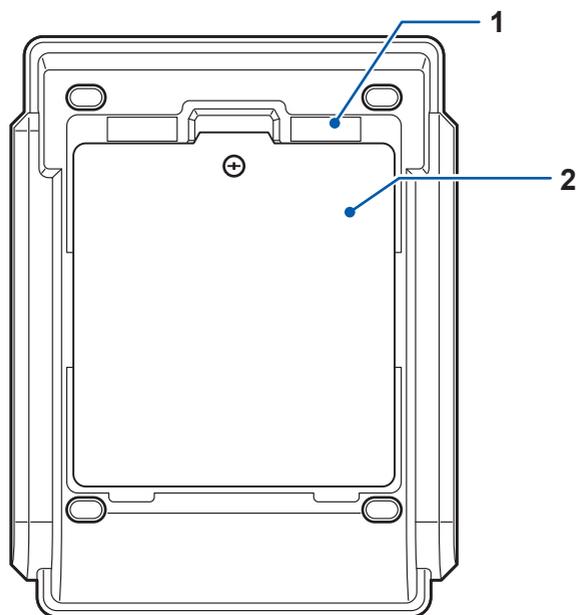


Cambia la funzione di misurazione e imposta la tensione di test

OFF	Spegne lo strumento. (IR5051: la stessa operazione viene eseguita per OFF a sinistra e a destra)
AUTO V	Utilizzato nella misurazione della tensione. (IR5051: la stessa operazione viene eseguita per AUTO V a sinistra e a destra)
250V, 500V, 1kV, 2.5kV e 5kV	La tensione di test per la misurazione della resistenza di isolamento. La tensione di test può essere impostata in modo più dettagliato premendo i tasti ▲ e ▼ in ciascuna gamma.* ¹
5 k ▲ V (Funzione di tensione definita 250 dall'utente)	La tensione di test per la misurazione della resistenza di isolamento. Utilizzare i tasti ▲ e ▼ per impostare la tensione di test desiderata.* ¹ L'impostazione viene mantenuta anche quando il selettore è impostato su Off.
PV500V, PV1kV e PV1.5kV (Solo IR5051)	La tensione di test per la misurazione della resistenza di isolamento PV. La tensione di test può essere impostata in modo più dettagliato premendo i tasti ▲ e ▼ in ciascuna gamma.* ¹
READ	Legge i dati salvati.
SET	Imposta e cambia le funzioni.

*1. Risoluzione di impostazione
da 250 V a 1 kV: incrementi di 10 V
da 1 kV a 5,2 kV: incrementi di 25 V

Indietro



1

1	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. Il numero di serie può essere visualizzato anche sul display LCD. (pag. 83)
2	Coperchio batteria	Il coperchio che conserva batterie e Z3210.

2 Preparazione per la misurazione

2.1 Inserimento/sostituzione della batteria

Quando si utilizza lo strumento, inserire otto batterie alcaline LR6 o otto batterie all'idruro di nichel metallico HR6 completamente cariche. Inoltre, prima delle misurazioni, verificare che lo stato della batteria sia sufficiente. Se lo stato della batteria è basso, sostituire le batterie.

Indicatore della batteria

	Carica sufficiente
	Quando la carica diminuisce, le barre scompaiono da sinistra.
	Carica bassa. Sostituirla prima possibile.
	 lampeggia quando le batterie sono scariche. In tal caso, non è possibile effettuare la misurazione. Sostituire le batterie.

AVVERTENZA



- **Quando si rimuove il coperchio della batteria, ruotare il selettore su OFF e rimuovere i terminali di misura dall'oggetto da misurare.**

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



- **Non cortocircuitare le batterie.**

- **Non caricare batterie alcaline.**

- **Non smontare le batterie.**

- **Non gettare le batterie nel fuoco né riscaldarle.**

Ciò potrebbe causare la rottura delle batterie, con conseguenti lesioni personali.

- **Dopo la sostituzione della batteria, montare il coperchio della batteria e serrare la vite prima di utilizzare lo strumento.**

L'utilizzo del prodotto senza il coperchio della batteria potrebbe provocare lesioni personali.



- **Fissare il coperchio della batteria con la vite fissata allo strumento al momento della spedizione.**

Se il coperchio della batteria è fissato con altre viti, lo strumento potrebbe subire danni, provocando lesioni personali. Qualora fossero necessarie nuove viti perché danneggiate o perse, rivolgersi al distributore o rivenditore Hioki autorizzato.

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 dalla batteria, danneggiando lo strumento.

- **Utilizzare solo le batterie specificate (batteria alcalina LR6 o batterie all'idruro di nichel metallico HR6 completamente cariche).**



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

In caso contrario, la batteria potrebbe perdere liquido, danneggiando lo strumento.

Batterie all'idruro di nichel metallico

AVVERTENZA

■ **Non esporre le batterie a forti urti e non lanciarle.**



■ **Non bagnare le batterie.**

Ciò potrebbe danneggiare le batterie e lo strumento, causando lesioni personali.

■ **Non utilizzare le batterie in luoghi eccessivamente umidi o esposti alla pioggia.**

Ciò potrebbe danneggiare le batterie e lo strumento, causando 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 dalla batteria, danneggiando lo strumento.

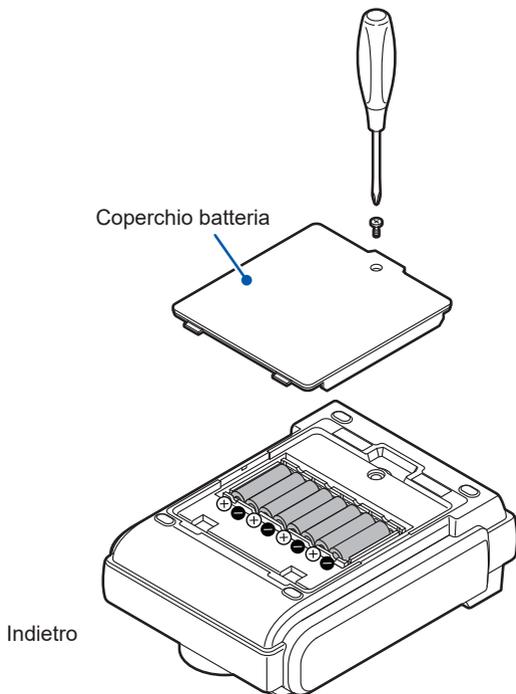
IMPORTANTE

- La gamma di temperatura operativa delle batterie incluse con lo strumento al momento della spedizione è compreso tra -10°C e 45°C . Se lo strumento verrà utilizzato al di fuori di questa gamma di temperatura, utilizzare batterie realizzate per temperature basse e alte. (Esempio: batterie al litio)
- La capacità delle batterie all'idruro di nichel metallico si riduce a causa dell'autoscarica. Assicurarsi di caricare le batterie prima dell'utilizzo iniziale. Se la capacità della batteria rimane molto bassa dopo una corretta carica, sostituire le batterie con batterie nuove.

Apparecchiature

- Cacciavite a croce (N. 2)
- Batteria alcalina LR6 × 8 o batteria all'idruro di nichel metallico HR6 × 8

- 1** Scollegare i terminali di misura dallo strumento.
- 2** Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.
- 3** Allentare la vite e rimuovere il coperchio della batteria.
- 4** Quando si sostituiscono le batterie, rimuovere tutte le batterie vecchie. Sostituire tutte e otto le batterie.
- 5** Inserire le nuove batterie prestando attenzione alla corretta polarità.
- 6** Rimontare il coperchio della batteria e serrare la vite.



2.2 Installazione dell'adattatore wireless Z3210

Installare l'adattatore wireless Z3210 (opzionale) nello strumento per consentire di utilizzare la funzione di comunicazioni wireless.

Consultare “5.3 Funzione di comunicazioni wireless (GENNECT Cross)” (pag. 74).

AVVERTENZA



- **Quando si rimuove il coperchio della batteria, ruotare il selettore su OFF e rimuovere i terminali di misura dall'oggetto da misurare.**

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

- **Dopo l'installazione di Z3210, montare il coperchio della batteria e serrare la vite prima di utilizzare il prodotto.**

L'utilizzo del prodotto senza il coperchio della batteria potrebbe provocare lesioni personali.



- **Fissare il coperchio della batteria con la vite fissata allo strumento al momento della spedizione.**

Se il coperchio della batteria è fissato con altre viti, lo strumento potrebbe subire danni, provocando lesioni personali. Qualora fossero necessarie nuove viti perché danneggiate o perse, rivolgersi al distributore o rivenditore Hioki autorizzato.

ATTENZIONE



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

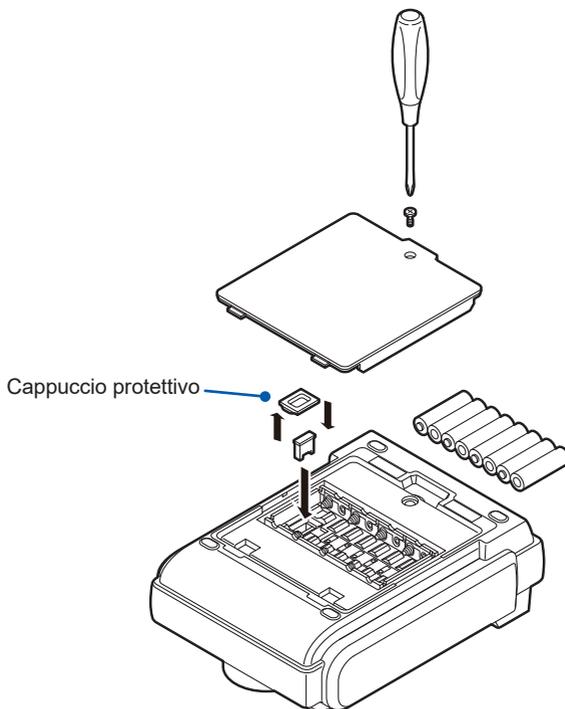
In caso contrario, l'elettricità statica potrebbe danneggiare il modello Z3210.

Apparecchiature

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

- 1** Scollegare i terminali di misura dallo strumento.
- 2** Ruotare il selettore per spegnere lo strumento.
- 3** Allentare la vite e rimuovere il coperchio della batteria.
- 4** Rimuovere le batterie.
- 5** Rimuovere il cappuccio protettivo dallo strumento.
- 6** Inserire Z3210 prestando attenzione al corretto orientamento.
- 7** Rimontare il cappuccio protettivo.
- 8** Inserire le batterie.
- 9** Rimontare il coperchio della batteria e serrare la vite.

Quando si rimuove Z3210, utilizzare uno strumento come un cacciavite a testa piatta per rimuoverlo.



2.3 Impostazione e controllo di data e ora

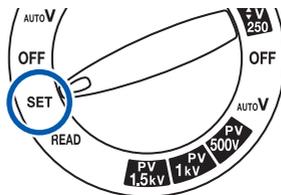
Impostare o controllare l'ora e la data prima di utilizzare lo strumento.

Utilizzare il calendario gregoriano.

Impostazione di data e ora

2

- 1 Ruotare il selettore su **SET**.



- 2 Tenere premuto il tasto **MEM** per più di un secondo.

Vengono visualizzati l'anno, il mese, il giorno, le ore, i minuti e i secondi.

La posizione selezionata inizia a lampeggiare.



- 3 Premere il tasto ◀ o il tasto ▶ e spostarsi sulla posizione da impostare.

- 4 Premere il tasto ▲ o il tasto ▼ per impostare il valore numerico.

Tenere premuto un tasto per aumentare/diminuire rapidamente il valore numerico.

- 5 Premere il tasto **ENTER** per confermare il valore numerico.

Il display LCD torna alla schermata precedente.

L'orologio inizia a funzionare non appena si preme il tasto **ENTER**.

L'ora può essere impostata anche da PC.

- La data e l'ora possono essere impostate su un PC utilizzando Sequence Maker.
- Sequence Maker deve essere installato sul PC.

Consultare “5.6 Comunicazione con PC” (pag. 79).

Controllo di data e ora

1 Ruotare il selettore in una posizione diversa da **OFF**.

2 Tenere premuto il tasto **MEM** per più di un secondo.

Visualizza l'anno, il mese, il giorno, le ore, i minuti e i secondi attualmente impostati.

Premere un tasto per tornare alla schermata originale.

2.4 Collegamento dei terminali di misura

PERICOLO

- **Controllare che l'isolamento dei cavi non sia danneggiato e che i conduttori nei cavi non siano esposti prima dell'uso.**



L'uso di terminali di misura o uno strumento danneggiati potrebbe provocare gravi lesioni personali. Se si rilevano danni, sostituire con una parte specificata da Hioki.

2

AVVERTENZA

- **Non utilizzare lo strumento con i terminali di misura 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.

- **Evitare che i terminali di misura entrino in contatto tra loro e non collocare oggetti sui terminali di misura.**

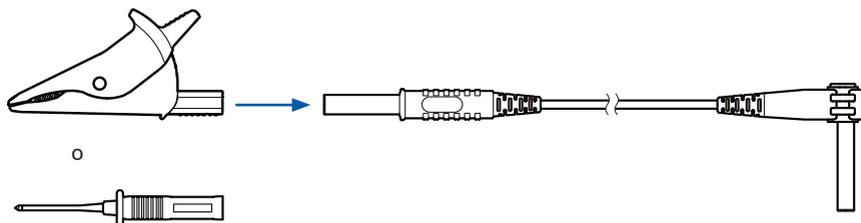
Ciò potrebbe causare errori di misurazione e malfunzionamenti.

IMPORTANTE

Assicurarsi di pulire i terminali di misura dopo l'uso. Se i terminali di misura sono sporchi, potrebbero deteriorarsi.

1 Collegare i terminali a cocodrillo o i terminali a puntale (solo IR5051) alle estremità dei terminali di misura.

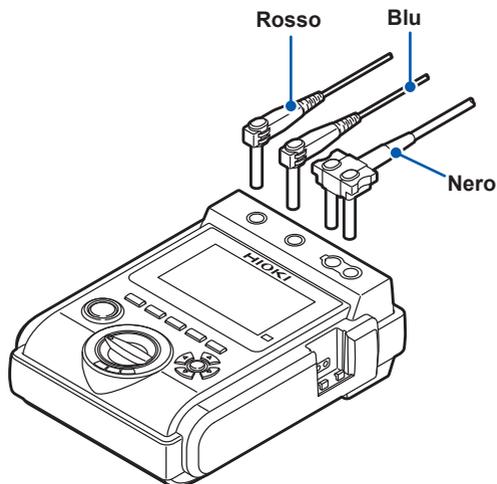
Inserire completamente.



2 Collegare il terminale di misura rosso al terminale + e il terminale di misura nero al terminale -.

Per la misurazione della resistenza di isolamento, collegare il terminale di misura blu al terminale **GUARD***1, se necessario.

Inserire completamente.



*1. Un terminale **GUARD** viene utilizzato per evitare che la resistenza elettrica superficiale di un materiale isolante influisca sulla misurazione, consentendo la misurazione corretta dell'intera resistività volumetrica del materiale.

Consultare "3.6 Uso del terminale GUARD" (pag. 48).

3 Effettuare misurazioni

3.1 Procedura di misurazione

Leggere sempre informazioni in "Precauzioni per l'uso" (pag. 15) prima di utilizzare lo strumento.

Operazioni preliminari

Inserire le batterie. (pag. 27)

Preparare altre opzioni, ove necessario.

Impostare data e ora. (pag. 33)

Eseguire l'ispezione prima del funzionamento. (pag. 38)

Misurazione (resistenza di isolamento)

Assicurarsi che l'alimentazione dell'oggetto da misurare sia disattivata.

Impostare la tensione di test con il selettore.

Collegare i terminali di misura allo strumento.

Collegare i terminali di misura all'oggetto da misurare.

Generare tensione e avviare la misurazione.

Controllare il valore visualizzato.

Con i terminali di misura collegati all'oggetto da misurare, premere il tasto **MEASURE** per terminare la generazione di tensione e la misurazione.

Scaricare la carica elettrica rimanente con la funzione di scarica automatica.

Arresto

Ruotare il selettore su **OFF** e rimuovere i terminali di misura dall'oggetto da misurare.

3.2 Ispezione prima del funzionamento

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.

Ispezione dello strumento

Elemento di ispezione	Azione
Il livello della batteria è sufficiente.	Ruotare il selettore in una posizione diversa da OFF. Con lo strumento acceso, controllare l'indicatore della batteria nell'angolo in alto a destra del display LCD. Se il simbolo  lampeggia, il livello della batteria è basso. Sostituire le batterie con altre nuove. Quando si utilizzano batterie all'idruro di nichel metallico, caricarle. Consultare "2.1 Inserimento/sostituzione della batteria" (pag. 27).
Il display non ha segmenti mancanti.	Controllare con il display completamente acceso. Se si riscontrano parti mancanti, richiedere la riparazione. Consultare "5.7 Elenco delle opzioni di accensione" (pag. 82).
Il display di avvertenza linea sotto tensione (tasto MEASURE) funziona correttamente.	Controllare con la seguente procedura. 1. Ruotare il selettore su una delle selezioni tra 250 V e 5 kV 250 . 2. Premere il tasto MEASURE per almeno un secondo. 3. Controllare se il tasto MEASURE lampeggia. 4. Premere il tasto MEASURE per terminare il controllo. Se il tasto non lampeggia, non utilizzare lo strumento e richiedere la riparazione.
Lo strumento non presenta alcun danno o crepa.	Controllare visivamente. Se lo strumento è danneggiato, non utilizzarlo. Richiedere la riparazione.
I terminali di misurazione non contengono corpi estranei, come sabbia.	Rimuovere tutti i corpi estranei, se presenti. Se non è possibile rimuovere i corpi estranei, richiedere la riparazione.

Ispezione degli accessori e delle opzioni

Elemento di ispezione	Azione
I terminali di misura o i cavi non presentano un isolamento danneggiato o parti interne bianche o metalliche esposte.	Se si rilevano danno, sussiste il rischio di scosse elettriche. Sostituire le parti con quelle specificate da Hioki.
I terminali a coccodrillo o i terminali a puntale non presentano alcun danno o crepa.	Controllare visivamente. Non utilizzarli se sono danneggiati. Sostituire le parti con altre nuove.

Controllo della misurazione della resistenza di isolamento

Ispezionare quanto segue prima di iniziare un test per utilizzare lo strumento in modo sicuro.

Controllare se la resistenza misurata corrisponde alla resistenza preparata.
Se sussiste un problema, non utilizzare lo strumento e richiedere la riparazione.

Apparecchiature:

Resistenza consigliata: Resistore a pellicola spessa ad alta tensione e alta resistenza serie GS o prodotto equivalente (prestare attenzione alla tensione operativa e alla potenza)

Produttore: KOA Corporation

ATTENZIONE



■ **Non consentire che la tensione di test (potenza) superi la tensione nominale (potenza) del resistore preparato.**

Ciò potrebbe danneggiare il resistore.

Esempio di impostazione: Quando la resistenza di isolamento dell'oggetto da misurare è 100 MΩ

Tensione operativa massima	1000 V
Alimentazione nominale	0,5 W
Tensione di test	500 V

1 Preparare il resistore.

2 Verificare che la tensione di test sia inferiore alla tensione operativa massima del resistore preparato.

Tensione di test < Tensione operativa massima del resistore preparato
(Esempio: 500 V < 1000 V)

3 Verificare che il valore calcolato dalla tensione e dalla resistenza di test sia inferiore alla potenza nominale del resistore preparato (se il valore calcolato dalla tensione e dalla resistenza di test è maggiore della potenza nominale del resistore preparato, cambiare il resistore o cambiare la tensione di test).

$$\frac{\text{Quadrato della tensione di test}}{\text{Resistenza}} < \text{Alimentazione nominale del resistore preparato}$$

(Esempio: $\frac{500 \text{ V} \times 500 \text{ V}}{100 \text{ M}\Omega} = 0,0025 \text{ W} < 0,5 \text{ W}$)

4 Impostare la tensione di test su 500 V.

- 5** Agganciare il resistore con i terminali di misura rosso e nero collegati allo strumento.
- 6** Tenere premuto il tasto **MEASURE** per più di un secondo per avviare la misurazione della resistenza di isolamento.
Consultare “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41).
- 7** Verificare se il valore di monitoraggio della tensione dello strumento è compresa tra 500 V e 550 V.
- 8** Controllare se il valore della resistenza di isolamento dello strumento è 100 MΩ.
- 9** Premere il tasto **MEASURE** per terminare la misurazione della resistenza di isolamento.
- 10** Cortocircuitare le punte dei terminali a coccodrillo dei terminali di misura rosso e nero dello strumento.
- 11** Impostare la tensione di test su 500 V.
- 12** Tenere premuto il tasto **MEASURE** per più di un secondo per avviare la misurazione della resistenza di isolamento.
- 13** Controllare se il valore della resistenza di isolamento dello strumento è 0,00 MΩ.
- 14** Premere il tasto **MEASURE** per terminare la misurazione della resistenza di isolamento.

3.3 Misurazione della resistenza di isolamento

PERICOLO

- Per evitare scosse elettriche e cortocircuiti, assicurarsi di osservare le seguenti precauzioni.



1. Controllare Tabella 1 prima di collegare i terminali di misura allo strumento.
2. Verificare se l'oggetto da misurare non è sotto tensione o elettricamente carico utilizzando un rilevatore di alta tensione o altro strumento simile, prima di collegarvi i terminali di misura.

3

Tabella 1

Controllo degli elementi	Risultato	Azione
La spia del simbolo  e del tasto MEASURE è spenta?	Off	Collegare i terminali di misura allo strumento e controllare il punto 2 precedente. Se è sicuro procedere, collegare i terminali di misura all'oggetto da misurare. Andare a Tabella 2.
	Lampeggiante	Premere il tasto MEASURE per arrestare la generazione di tensione.

Tabella 2

Controllo degli elementi	Risultato	Azione
La spia del simbolo  e del tasto MEASURE lampeggia?	Non lampeggiante	È possibile eseguire una misurazione.
	Lampeggiante	Scollegare immediatamente i terminali di misura dall'oggetto da misurare e spegnere l'alimentazione dell'oggetto o scaricare la carica elettrica utilizzando un'asta di scarica.

AVVERTENZA

- **Non misurare la resistenza di isolamento mentre l'oggetto da misurare è sotto tensione.**

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



- **Non toccare la parte di collegamento dei terminali e dei terminali a coccodrillo durante la misurazione.**

Ciò potrebbe danneggiare i terminali di misura, causando scosse elettriche all'utente.

- **Non toccare l'oggetto da misurare né scollegare i terminali di misura dopo il completamento della misurazione fino al completamento della funzione di scarica automatica.**

Potrebbero verificarsi scosse elettriche a causa dell'alta tensione e della carica accumulata.

- **Controllare la posizione del selettore prima della misurazione.**

- **Rimuovere i terminali di misura dall'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.



- **Se l'alimentazione dello strumento viene interrotta durante la misurazione, ad esempio a causa del consumo della batteria, quando il selettore è in una posizione diversa da OFF, scaricare l'oggetto da misurare utilizzando un'asta di scarica.**

La funzione di scarica automatica non funziona completamente e potrebbero verificarsi scosse elettriche.

ATTENZIONE

- **Non misurare la resistenza di isolamento tra i terminali dei condensatori (con una capacità superiore a 25 μ F).**

Ciò potrebbe danneggiare lo strumento durante la scarica.



- **Non cortocircuitare le punte dei terminali a coccodrillo del terminale di misura rosso (terminale +) e il terminale di misura blu (terminale **GUARD**).**

Ciò potrebbe danneggiare lo strumento.



- **Assicurarsi di controllare la tensione di test prima di iniziare la misurazione.**

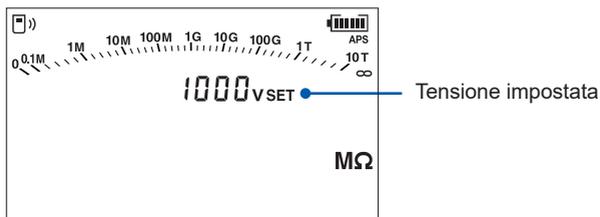
In caso contrario, sussiste il rischio di danneggiare l'oggetto da misurare.

IMPORTANTE

- La resistenza di isolamento è instabile. L'indicazione potrebbe non stabilizzarsi a seconda dell'oggetto da misurare.
 - A seconda della corrente di carica che passa nella componente di capacità dell'oggetto da misurare e della corrente di assorbimento associata, dopo l'avvio della misurazione potrebbe essere visualizzato un valore inferiore al valore di resistenza effettivo. Il valore visualizzato potrebbe quindi aumentare gradualmente e avvicinarsi al valore di resistenza effettivo.
 - Durante la misurazione, se la resistenza dell'oggetto da misurare diminuisce improvvisamente o se le punte dei terminali di misura vengono cortocircuitate, lo strumento arresta la generazione di tensione come misura di sicurezza. (Ciò vale per una tensione di test di 1100 V o più.) Consultare "Funzione di rottura" (pag. 109).
 - Se il selettore viene spento durante la misurazione, viene eseguita la scarica automatica prima dello spegnimento.
 - Se la batteria si scarica durante la misurazione, lo strumento arresta automaticamente la misurazione. Dopo aver eseguito la scarica automatica, il display cambia come segue e l'alimentazione viene spenta.
- [Lo bAtt] → [P.oFF]**
- Quando si misura un carico capacitivo, la corrente può passare al contrario se la tensione caricata nell'oggetto da misurare è maggiore della tensione di uscita impostata e per altri motivi come le fluttuazioni della tensione di uscita. Se il valore della corrente misurata è negativo, l'indicazione della corrente lampeggia.
 - Ruotare il selettore su OFF dopo l'uso.

1 Ruotare il selettore su una delle selezioni tra la tensione di test 250 V e 5 kV 250.

È inoltre possibile premere i tasti ▲ e ▼ per impostare la tensione di test desiderata.

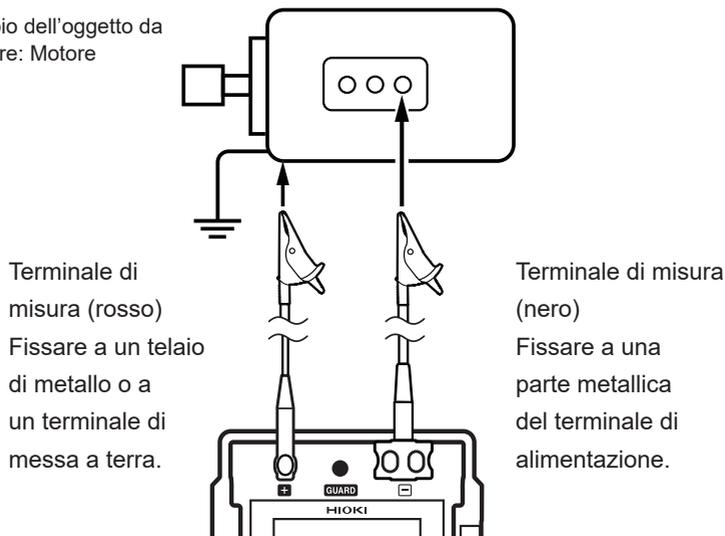


2 Collegare i terminali di misura allo strumento. (pag. 35)

3 Collegare i terminali di misura all'oggetto da misurare.

Agganciare il terminale a coccodrillo all'estremità di ciascun terminale di misura all'oggetto da misurare.

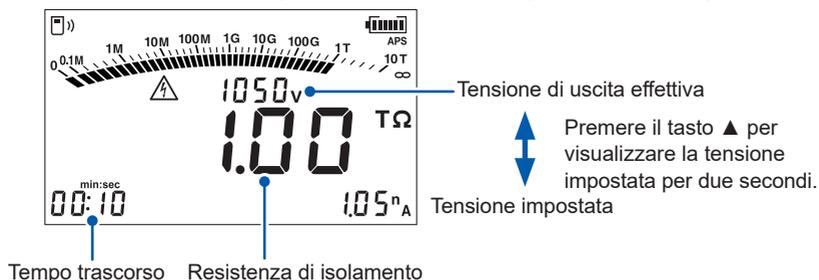
Esempio dell'oggetto da misurare: Motore



4 Tenere premuto il tasto MEASURE per più di un secondo per avviare la misurazione.

Viene generata tensione e il simbolo ⚠ e il tasto **MEASURE** iniziano a lampeggiare.

Il display passa dalla tensione impostata alla tensione di uscita effettiva. Viene emessa una tensione superiore di circa il 5% rispetto al livello impostato.



- Durante la misurazione, se la tensione di uscita è inferiore alla tensione impostata, l'indicazione della tensione lampeggia.
- Durante la misurazione, se la corrente misurata è negativa, l'indicazione della corrente lampeggia.

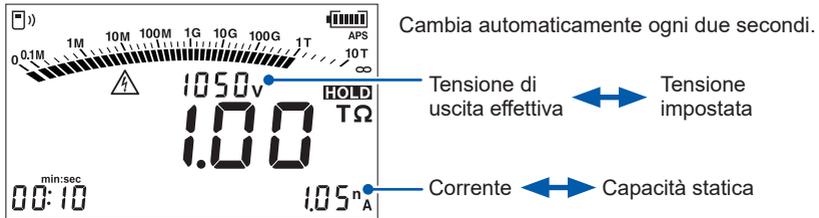
5 Quando il display si è stabilizzato, controllare il valore.

Se l'indicazione è instabile, abilitare la funzione filtro. Viene visualizzata una media del valore misurato.

Consultare “3.5 Funzione filtro” (pag. 47).

6 Con i terminali di misura collegati all'oggetto da misurare, premere il tasto **MEASURE** per terminare la misurazione.

L'ultima misurazione viene mantenuta (**[HOLD]** è acceso) e la generazione e la misurazione della tensione vengono arrestate.



Quando si effettua la misurazione per 1 min. o più, il valore 1-min. può essere visualizzato con il tasto ◀ o ▶ durante o dopo la misurazione.

7 Scaricare la carica elettrica rimasta nell'oggetto da misurare.

Una volta completata la misurazione, il circuito di scarica nello strumento scarica automaticamente la carica elettrica rimanente nell'oggetto da misurare.

Consultare “3.4 Funzione di scarica automatica” (pag. 46).

Conservazione del valore misurato**IMPORTANTE**

I valori misurati mantenuti vengono cancellati quando si spegne l'alimentazione.

Per salvare i dati, utilizzare la funzione memoria.

Consultare “Registrazione dei dati di misurazione (Funzione di memoria dati)” (pag. 85).

Eliminazione dei dati mantenuti

Per cancellare i dati, premere il tasto **CLR**.

3.4 Funzione di scarica automatica

Dopo la misurazione, scaricare la carica elettrica nell'oggetto da misurare.

Quando si effettua la misurazione della resistenza di isolamento con una componente di capacità, questa componente rimane carica con un'elevata tensione equivalente alla tensione di test, il che è pericoloso.

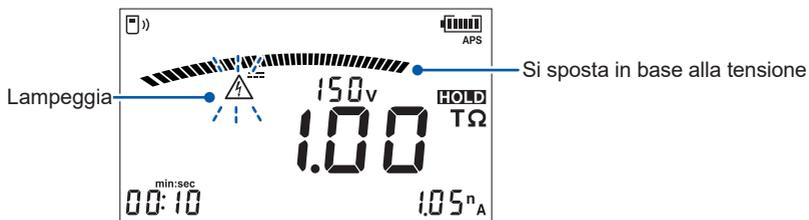
Questo strumento può scaricare automaticamente la carica elettrica rimanente utilizzando il circuito interno dopo la misurazione.

Con i terminali di misura collegati all'oggetto da misurare, premere il tasto **MEASURE per terminare la misurazione.**

La carica rimanente nell'oggetto da misurare viene scaricata automaticamente con la resistenza di scarica all'interno dello strumento.

Durante la scarica, viene visualizzata la tensione e il simbolo  e il tasto **MEASURE** continuano a lampeggiare.

Il grafico a barre diminuisce in base alla tensione.



Durante la scarica

La scarica si arresta quando la tensione residua scende al di sotto di 30 V. Il simbolo

 si spegne.

Il tempo di scarica varia a seconda della capacità.

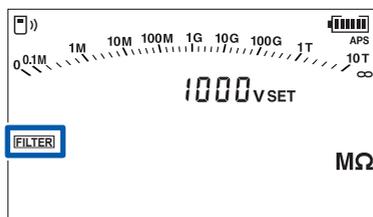
3.5 Funzione filtro

Se l'indicazione è instabile, viene mostrata la media della misurazione.

Metodo di impostazione

Tenere premuto il tasto **FILTER** per abilitare o disabilitare la funzione.

Quando la funzione filtro è abilitata, **[FILTER]** appare sul display LCD.



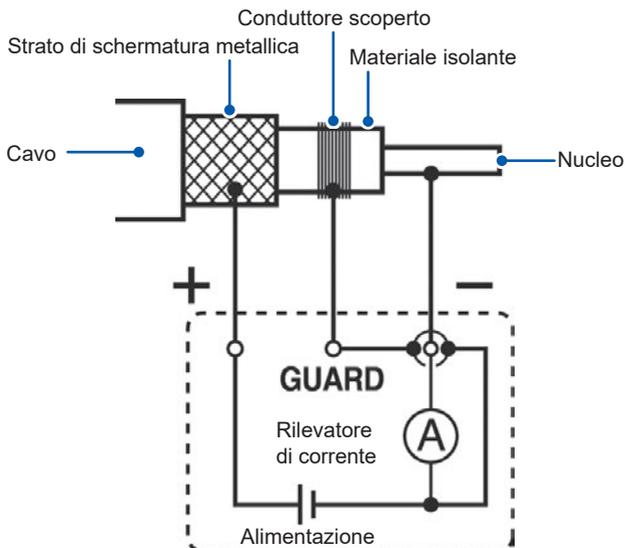
Mentre **[FILTER]** è abilitato, l'intervallo di aggiornamento visualizzazione è di quattro secondi. Tuttavia, nei seguenti casi, l'intervallo è di un secondo.

- Per 15 secondi dopo l'inizio della misurazione
- Per 5-10 secondi dopo la modifica della gamma di misurazione

3.6 Uso del terminale GUARD

Misurazione non influenzata dalla resistenza elettrica superficiale

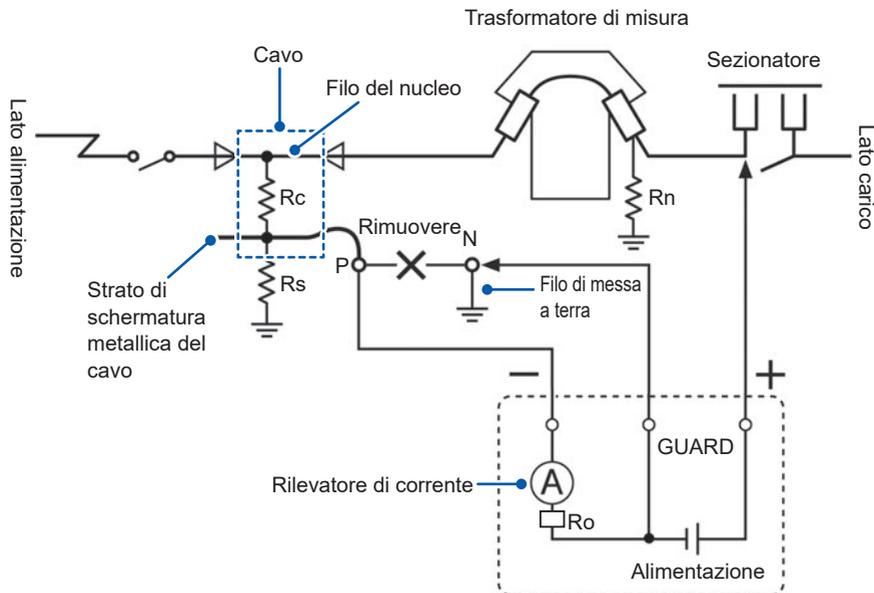
Un terminale **GUARD** viene utilizzato per evitare che la resistenza elettrica superficiale di un materiale isolante influisca sulla misurazione, consentendo la misurazione corretta dell'intera resistività volumetrica del materiale.



Quando si esegue il test dell'isolamento di un cavo, come mostrato nello schema precedente, avvolgere un conduttore scoperto attorno alla superficie del materiale isolante e collegare il conduttore al terminale **GUARD**. Ciò impedisce alla corrente di dispersione sulla superficie del materiale isolante di passare nel rilevatore di corrente, il che consente di misurare la resistenza effettiva dell'intero volume del materiale isolante.

Misurazione utilizzando la messa a terra del terminale G (GUARD).

La messa a terra del terminale G viene utilizzata per misurare la resistenza di isolamento tra il nucleo e lo strato di schermatura metallica di un cavo ad alta tensione con il cavo collegato ad altre apparecchiature ad alta tensione. Lo schema di seguito mostra un esempio di misurazione.



Rc: Resistenza di isolamento del materiale isolante del cavo ad alta tensione (tra il nucleo e lo strato di schermatura metallica)

Rs: Resistenza di isolamento della guaina del cavo ad alta tensione (tra lo strato di schermatura metallica e la messa a terra)

Rn: Resistenza di isolamento tra isolante o apparecchiature ad alta tensione e messa a terra

Ro: Resistenza interna dello strumento

L'influenza di Rs e Rn viene rimossa e viene misurato esclusivamente Rc.

Per i dettagli, fare riferimento alle normative relative agli impianti di ricezione dell'energia ad alta tensione.

3.7 Misurazione della tensione

Lo strumento misura la tensione di un circuito esterno, ad esempio un alimentatore commerciale. Determina automaticamente la tensione CA o la tensione CC.

PERICOLO



- **Non consentire alla punta dei terminali di misura di cortocircuitare due fili intorno ai quali viene applicata tensione.**

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

AVVERTENZA

- **Quando si misura la tensione della linea di alimentazione, utilizzare terminali di misura che soddisfino le seguenti condizioni.**



- Conformi agli standard di sicurezza IEC 61010 o EN 61010
- Classificati per la categoria di misurazione III o IV



- Tensione nominale superiore alla tensione misurata

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

I terminali di misura inclusi con lo strumento sono conformi allo standard di sicurezza EN 61010. Osservare la categoria di misurazione e la tensione nominale indicata sui terminali di misura durante l'uso.

ATTENZIONE

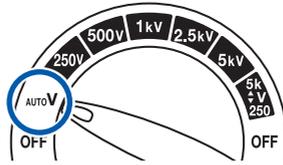
- **Non immettere tensione da una sorgente esterna quando si imposta il selettore su OFF.**



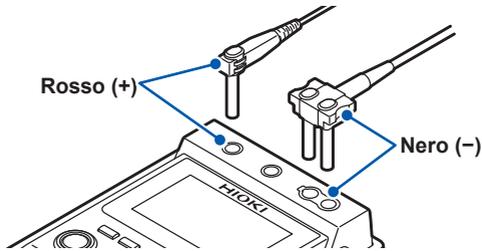
- **Non immettere tensione da una sorgente esterna al terminale GUARD.**

Ciò potrebbe danneggiare lo strumento.

- 1** Ruotare il selettore su **AUTO V**.



- 2** Collegare i terminali di misura allo strumento. (pag. 35)



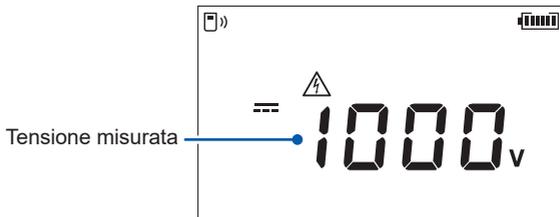
- 3** Collegare i terminali di misura all'oggetto da misurare.

Agganciare il terminale a coccodrillo all'estremità di ciascun terminale di misura all'oggetto da misurare.

- 4** Controllare il valore.

Quando viene immessa una tensione pari o superiore a 30 V, il simbolo  e il tasto **MEASURE** iniziano a lampeggiare.

Esempio: Corrente continua (CC)



È possibile mantenere il valore misurato premendo il tasto **MEASURE**. ([HOLD] si illumina.)

Per annullare il valore mantenuto, premere nuovamente il tasto **MEASURE**.

3.8 Funzione di notifica della tensione negativa (solo IR5051)

Questa funzione controlla se i collegamenti P e N sono invertiti quando si misura la tensione a circuito aperto di una stringa PV.

ON (impostazione predefinita)	Quando la tensione è -10 V o inferiore, la retroilluminazione si accende alternando tra bianco e rosso.
OFF	Disabilitato

Controllo e modifica dell'impostazione

- 1** Spegnerne l'alimentazione ruotando il selettore su **OFF**.
- 2** Tenendo premuto il tasto **▶ (RIGHT)**, ruotare il selettore in qualsiasi posizione per accendere l'alimentazione.



Viene visualizzata l'impostazione attuale.



- 3** Per modificare l'impostazione, ripetere i passaggi **1** e **2**.
L'impostazione viene salvata anche quando si spegne l'alimentazione.

3.9 Funzione di misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051)

Questa funzione può misurare con precisione la resistenza di isolamento tra un pannello fotovoltaico (PV) e messa a terra senza essere influenzata dalla generazione di energia. Per una misurazione tra il terminale di uscita della scatola di connessione e la messa a terra e tra il condizionatore di potenza e la messa a terra, utilizzare la funzione di misurazione della resistenza di isolamento, non la funzione di misurazione della resistenza di isolamento PV (pag. 41).

AVVERTENZA

- **Non misurare la resistenza di isolamento mentre l'oggetto da misurare è sotto tensione.**

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



- **Non toccare l'oggetto da misurare né scollegare i terminali di misura dopo il completamento della misurazione fino al completamento della funzione di scarica automatica.**

Potrebbero verificarsi scosse elettriche a causa dell'alta tensione e della carica accumulata.

- **Non toccare direttamente le parti metalliche della scatola di connessione, del sezionatore e di altri dispositivi.**

Potrebbero verificarsi scosse elettriche a causa dell'alta tensione provocata dalla generazione di energia.

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

I terminali allentati potrebbero aumentare la resistenza di contatto e causare il surriscaldamento dello strumento, con conseguente bruciatura o incendio dello strumento.



- **Quando si misura un pannello fotovoltaico (PV), assicurarsi di spegnere il sezionatore o altro dispositivo per separare il pannello dal condizionatore di corrente.**

- **Effettuare la misurazione prestando sufficiente attenzione per proteggersi da scosse elettriche poiché le celle fotovoltaiche (PV) generano sempre energia e tensione pericolosa durante il giorno.**

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

ATTENZIONE

- **Non misurare la resistenza di isolamento se il pannello fotovoltaico (PV) è guasto.**



Il diodo di bypass collegato al pannello fotovoltaico (PV) potrebbe essere danneggiato.

IMPORTANTE

- La resistenza di isolamento è il rapporto tra la tensione applicata e la corrente di dispersione. L'indicazione potrebbe non stabilizzarsi a seconda dell'oggetto misurato, ma non si tratta di un malfunzionamento dello strumento.
- Durante la misurazione, se la resistenza dell'oggetto da misurare diminuisce improvvisamente o se le punte dei terminali di misura vengono cortocircuitate, lo strumento arresta la generazione di tensione come misura di sicurezza. (Ciò vale per una tensione di test di 1100 V o più.) Consultare "Funzione di rottura" (pag. 109).
- Ruotare il selettore su OFF dopo l'uso.
- Quando si esegue il test di un circuito collegato a un dispositivo con bassa tensione di tenuta o un dispositivo/una parte con tensione di tenuta sconosciuta utilizzando la tensione di test, si consiglia di effettuare la misurazione scollegando il dispositivo/la parte.
- Potrebbe occorrere del tempo prima che il valore misurato si stabilizzi perché un pannello fotovoltaico (PV) ha un'ampia capacità di messa a terra.
- Se la tensione a circuito aperto di una stringa PV è maggiore della tensione di test, potrebbe non essere possibile effettuare una misurazione corretta.
- Se viene generata una tensione superiore alla tensione di test, viene emesso un segnale acustico e la misurazione non è possibile.
- Per una misurazione utilizzando il metodo che effettua cortocircuiti tra P-N, utilizzare un intervallo di resistenza di isolamento diverso da quello per la resistenza di isolamento PV.
- Utilizzare il metodo che effettua cortocircuiti tra P-N quando il pannello fotovoltaico (PV) non genera energia, ad esempio di notte.
- La funzione di misurazione della resistenza di isolamento PV è collegata a circa 660 k Ω di resistenza di limitazione della corrente sul terminale + (positivo), quindi la tensione di uscita è divisa per circa 660 k Ω e la resistenza collegata tra i terminali di misurazione.
Esempio: Quando è stata misurata una resistenza di 10 M Ω , la tensione di uscita è stata divisa per circa 660 k Ω e 10 M Ω .

Questa sezione descrive la misurazione della resistenza di isolamento tra pannello fotovoltaico (PV) e messa a terra utilizzando il metodo per non effettuare cortocircuiti tra P-N.

Consultare “9.7 Metodi di misurazione della resistenza di isolamento dell’impianto fotovoltaico (PV)” (pag. 125).

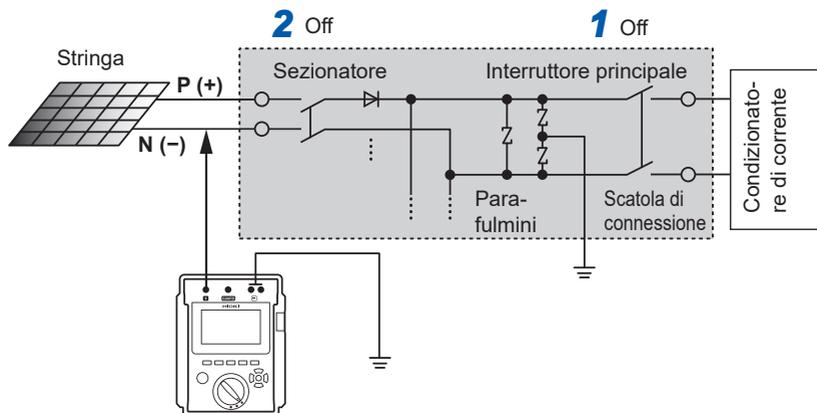
Questo strumento misura la resistenza di isolamento del modulo PV in conformità alle linee guida IEC/EN 62446-1.

Preparativi per la misurazione

- 1** Nella scatola di connessione, spegnere l'interruttore principale e scollegare il collegamento al condizionatore di corrente.
- 2** Spegnere i sezionatori per tutte le stringhe PV.
- 3** Scollegare eventuali parafulmini sul circuito di misurazione.

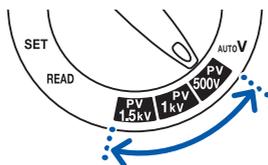
Nel caso illustrato nello schema seguente (impianto di generazione di energia solare), non è necessario scollegare il parafulmine poiché non si trova sul lato della stringa PV del sezionatore.

Esempio: Impianto di generazione di energia solare



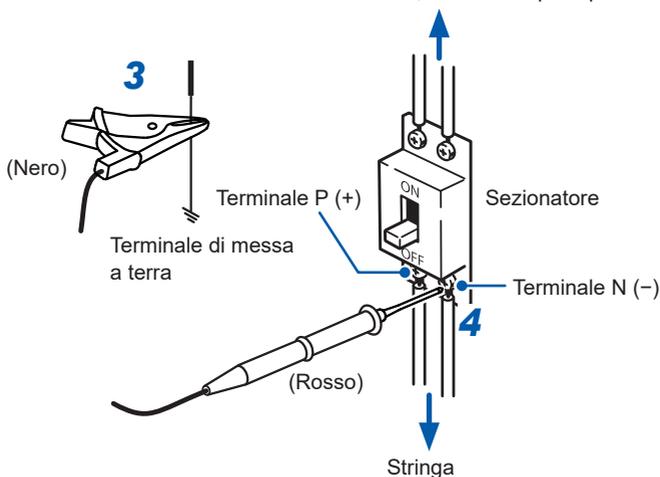
Misurazione

- 1** Ruotare il selettore sulla tensione di test **PV500V**, **PV1kV** o **PV1.5kV**.
È inoltre possibile premere i tasti ▲ e ▼ per impostare la tensione di test desiderata.



- 2** Collegare i terminali di misura allo strumento. (pag. 35)
- 3** Collegare il terminale di misura nero al terminale di messa a terra.
- 4** Collegare il terminale di misura rosso al terminale N sul lato stringa PV.

Condizionatore di corrente, interruttore principale



Sussiste il rischio di deterioramento dell'isolamento quando viene generata tensione tra il terminale N e la messa a terra. Quando è presente tensione nell'oggetto da misurare, la retroilluminazione lampeggia in rosso grazie alla funzione di rilevamento della tensione.

5 Tenere premuto il tasto **MEASURE** per più di un secondo per avviare la misurazione.

Viene generata tensione e il simbolo  e il tasto **MEASURE** iniziano a lampeggiare.

Non scollegare i terminali di misura dai terminali durante la misurazione. Non è possibile effettuare la misurazione corretta.

IMPORTANTE

Per la misurazione della resistenza di isolamento PV, premere il tasto **MEASURE** dopo che i terminali di misura sono collegati all'oggetto da misurare. Non è possibile effettuare la misurazione corretta se i terminali di misura sono collegati all'oggetto da misurare quando si è premuto il tasto **MEASURE** e viene generata tensione.

6 Quando appare la resistenza, controllare il valore.

Se l'indicazione è instabile, abilitare la funzione filtro. Viene visualizzata una media del valore misurato.

Consultare "3.5 Funzione filtro" (pag. 47).

IMPORTANTE

Se si verifica un deterioramento dell'isolamento e la resistenza è inferiore al valore di riferimento, non misurare il lato terminale P al passaggio 8. Il pannello fotovoltaico (PV) potrebbe essere danneggiato. Per il valore di riferimento della resistenza di isolamento, verificare preventivamente le norme di sicurezza e altre informazioni.

7 Premere il tasto **MEASURE** per terminare la misurazione.

Viene avviata la scarica e il simbolo  e il tasto **MEASURE** iniziano a lampeggiare.

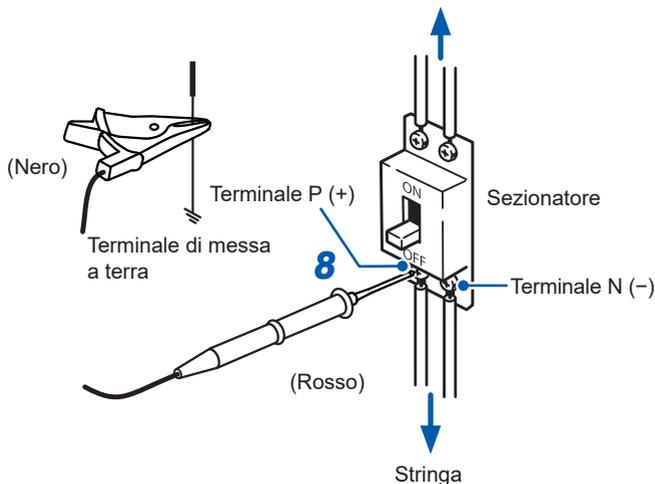
Quando la tensione scende a circa 30 V, lo strumento cessa di scaricarsi e il simbolo  e il tasto **MEASURE** sono spenti.

Il simbolo  potrebbe non essere spento quando la scarica viene arrestata perché la tensione viene generata dalle celle fotovoltaiche (PV).

Quando si effettua la misurazione per 1 min. o più, il valore 1-min. può essere visualizzato con il tasto ◀ o ▶ durante o dopo la misurazione.

- 8** Se non si riscontra alcun deterioramento dell'isolamento nella misurazione per il lato terminale N, collegare il terminale di misura rosso al terminale P sul lato stringa PV e ripetere i passaggi da 5 a 7.

Condizionatore di corrente, interruttore principale



Dopo la fine della misurazione

- 1** Dopo aver misurato la resistenza di isolamento di tutte le stringhe PV, scollegare il terminale di misura nero dal terminale di messa a terra.
- 2** Ricollegare eventuali parafulmini scollegati.
- 3** Accendere i sezionatori per tutte le stringhe PV.
- 4** Accendere l'interruttore principale nella scatola di connessione.

4 Funzioni di diagnosi dell'isolamento

Per la misurazione della resistenza di isolamento PV, è possibile eseguire solo il test con timer.

4.1 Funzione TIMER (Test con timer)

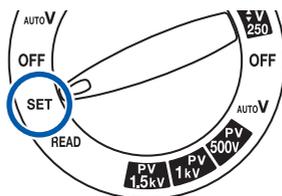
Utilizzato per impostare lo strumento in modo che arresti automaticamente il test a un'ora specificata.

Se il timer viene impostato durante la misurazione della resistenza di isolamento, la misurazione termina automaticamente all'ora impostata.

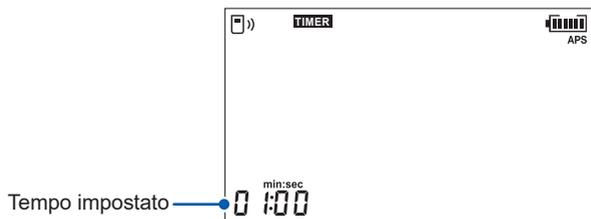
Gamma di impostazione: da 10 sec. a 99 min.

Metodo di impostazione

- 1 Ruotare il selettore su **SET**.



- 2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata **[TIMER]**.

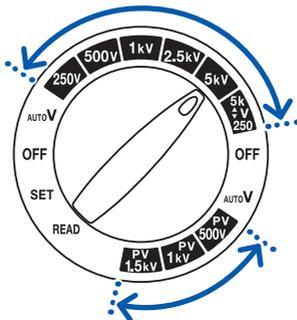


- 3 Premere il tasto **▲** o il tasto **▼** per impostare il valore numerico. L'indicazione dell'ora lampeggia. Tenere premuto un tasto per aumentare/diminuire rapidamente il valore numerico.
- 4 Premere il tasto **ENTER** per confermare.

Uso del timer

1 Ruotare il selettore su una delle seguenti opzioni.

- Misurazione della resistenza di isolamento: tra **250 V** e **5 kV** ∇ **250**
- Misurazione della resistenza di isolamento PV: **PV500V**, **PV1kV** o **PV1.5kV**



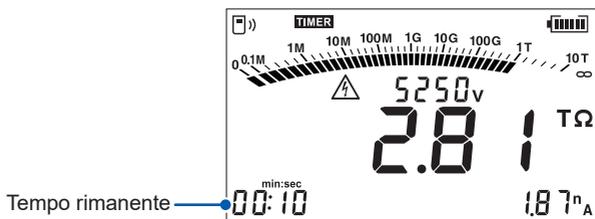
2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata **[TIMER]**.

Viene impostato il timer.

3 Misurare la resistenza di isolamento.

Consultare “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41).

Il tempo rimanente viene visualizzato durante la misurazione.



Trascorso il tempo impostato, lo strumento arresta automaticamente la misurazione.

Se si preme il tasto **MEASURE**, lo strumento arresta immediatamente la misurazione indipendentemente dal tempo rimanente.

Quando il timer è impostato, la funzione di risparmio energia automatico è disabilitata.

Quando si effettua la misurazione per 1 min. o più, il valore 1-min. può essere visualizzato con il tasto ◀ o ▶ durante o dopo la misurazione.

4.2 Misurazione di PI (Indice di polarizzazione) e DAR (Rapporto di assorbimento dielettrico)

Utilizzata per verificare se la resistenza di isolamento aumenta nel tempo dopo l'applicazione di una tensione.

Lo strumento calcola e visualizza automaticamente PI^{*1} (indice di polarizzazione) e DAR^{*2} (rapporto di assorbimento dielettrico), che vengono utilizzati come criteri per determinare la qualità di isolamento. Entrambe le misurazioni mostrano un grado di cambiamento nella resistenza di isolamento nel tempo dopo l'applicazione di una tensione di test.

Quando il valore PI o il valore DAR è inferiore a 1, lo strumento determina che l'isolamento dell'oggetto da misurare è deteriorato. Il valore PI e il valore DAR non dipendono dalla temperatura perché la temperatura del materiale isolante non varia in modo significativo durante la misurazione.

Consultare "9.4 Esempio di criteri PI (indice di polarizzazione)." (pag. 123).

*1. Indice di polarizzazione

Se il valore misurato ottenuto della resistenza di isolamento è maggiore di 5000 M Ω un minuto dopo l'applicazione della tensione, il valore PI non è consigliato in IEEE 43 perché potrebbe non essere l'indice di diagnosi dell'isolamento.

*2. Rapporto di assorbimento dielettrico

DAR viene utilizzato quando il valore misurato si stabilizza entro un minuto.

Panoramica del test

I risultati vengono calcolati con la seguente formula dalla resistenza dopo che sono trascorsi i periodi di tempo specificati (t_1 e t_2) dall'inizio della misurazione della resistenza di isolamento.

I periodi di tempo specificati (t_1 e t_2) possono essere impostati sui tempi desiderati.

Consultare "4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento" (pag. 70).

Formula di calcolo	Valore predefinito
$PI = \frac{\text{Resistenza } t_2}{\text{Resistenza } t_1}$	$t_1 = 1 \text{ min.}$ $t_2 = 10 \text{ min.}$
$DAR = \frac{\text{Resistenza } t_2}{\text{Resistenza } t_1}$	$t_1 = 30 \text{ sec.}$ $t_2 = 1 \text{ min.}$

1 Ruotare il selettore su una delle selezioni tra **250 V** e **5 kV**.

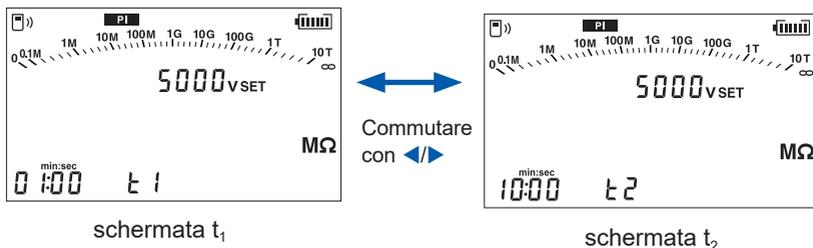


2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata **[PI]** o **[DAR]**.

Viene visualizzata la schermata t_1 .

Utilizzare il tasto ◀ o il tasto ▶ per visualizzare la schermata t_2 .

Esempio: Misurazione PI



3 Specificare la quantità di tempo (t_1 e t_2)

Gamma di impostazione: da 10 sec. a 99 min.

Consultare “4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell’isolamento” (pag. 70).

4 Misurare la resistenza di isolamento.

Consultare “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41).

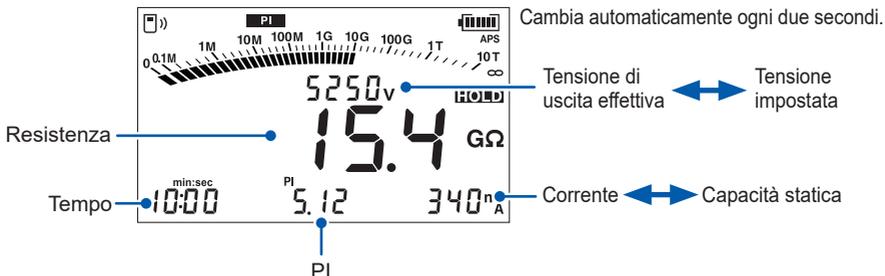
Per determinare PI, continuare la misurazione per 10 minuti (per le impostazioni predefinite).

Per determinare DAR, continuare la misurazione per un minuto.

5 Arrestare la misurazione.

6 Controllare il valore misurato.

Utilizzare il tasto ◀ o il tasto ▶ per passare tra la schermata t_1 e la schermata t_2 .



4.3 Misurazione di SV (Test di tensione a gradini)

Utilizzata per determinare se la resistenza di isolamento di un oggetto sottoposto a misurazione è influenzata da una variazione della tensione di test.

Il test di tensione a gradini si basa sul seguente principio: Un materiale isolante ideale mostra la stessa resistenza a tutte le tensioni. Inoltre, la resistenza di un materiale isolante deteriorato diminuisce all'aumentare della tensione applicata.

Se la resistenza di isolamento diminuisce all'aumentare della tensione di test, l'oggetto da misurare è umido o sporco e richiede attenzione.

(Standard di riferimento: IEEE 95)

Panoramica del test

- Durante la misurazione della resistenza di isolamento, la tensione di test viene aumentata in 5 incrementi del 20% ciascuno a intervalli regolari. La resistenza e la corrente vengono misurate una volta alla fine di ogni passaggio.
- La tensione viene aumentata quando è trascorso un minuto per passaggio. Trascorsi 5 minuti in totale, la misurazione si arresta automaticamente (impostazione predefinita).

Il tempo di applicazione della tensione per passaggio può essere modificato.

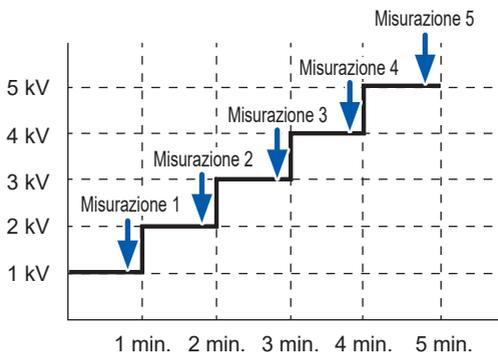
Tuttavia, il tempo di applicazione della tensione non può essere modificato per ogni passaggio.

Consultare “4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento” (pag. 70).

Esempio:

Se impostato sulla tensione di test: 5 kV e tempo di applicazione della tensione per passaggio: 1 min.

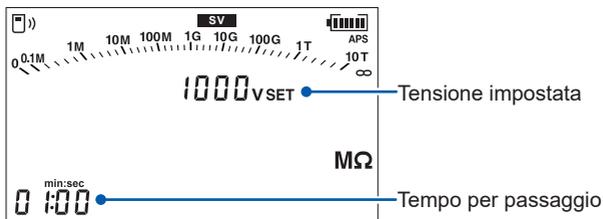
Ordine della tensione applicata: 1 kV → 2 kV → 3 kV → 4 kV → 5 kV



1 Ruotare il selettore su una delle selezioni tra **250 V** e **5 kV**.



2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata **[SV]**.



3 Impostare il tempo per passaggio.

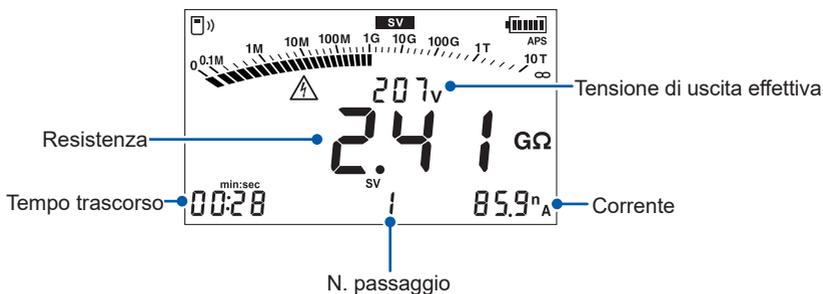
Gamma di impostazione: da 10 sec. a 10 min.

Consultare “4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell’isolamento” (pag. 70).

4 Misurare la resistenza di isolamento.

Consultare “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41).

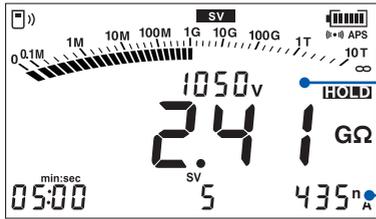
La tensione di test aumenta ogni minuto (impostazione predefinita) e la misurazione si arresta automaticamente.



Gli ultimi dati vengono mantenuti e visualizzati (**[HOLD]** si illumina).

5 Controllare il valore misurato per ogni passaggio.

Utilizzare il tasto ◀ o il tasto ▶ per passare alla visualizzazione dei dati per ogni passaggio.



Cambia automaticamente ogni due secondi.

Tensione di uscita effettiva ↔ Tensione impostata

Corrente ↔ Capacità statica (solo passaggio 5)

4.4 Misurazione di Ramp (Test di tensione di rampa)

Utilizzata per determinare se la resistenza di isolamento di un oggetto sottoposto a misurazione è influenzata da una variazione della tensione di test, allo stesso modo del test di tensione a gradini.

Questo test sottopone l'oggetto da misurare a una sollecitazione minore rispetto al test di tensione a gradini perché la tensione di test viene continuamente aumentata in modo graduale.

(Standard di riferimento: IEEE 95)

Panoramica del test

La tensione applicata nella misurazione della resistenza di isolamento viene gradualmente aumentata fino a raggiungere la tensione impostata. La misurazione termina automaticamente quando la tensione applicata raggiunge la tensione impostata.

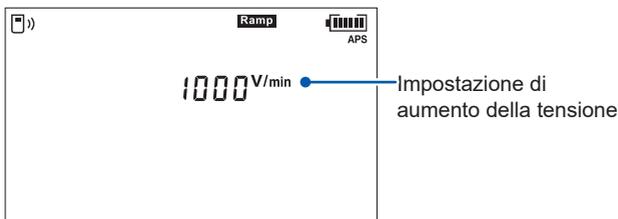
Impostazione predefinita: 1000 V/min

Consultare: "4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento" (pag. 70)

- 1 Ruotare il selettore su una delle selezioni tra **250 V** e **5 kV** ∇ **250**.



- 2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata **[Ramp]**.



- 3 Impostare il valore di aumento della tensione.

Gamma di impostazione: da 100 V/min a 9000 V/min

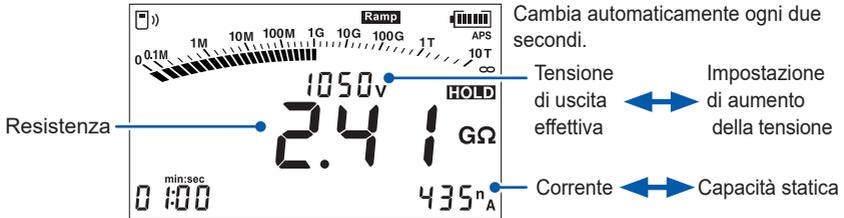
Consultare: "4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento" (pag. 70)

4 Misurare la resistenza di isolamento.

Consultare: “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41)

La tensione di test aumenta gradualmente e la misurazione si arresta automaticamente quando viene raggiunta la tensione impostata.

5 Controllare il valore misurato.



4.5 Misurazione di DD (Scarica dielettrica)

Utilizzata per diagnosticare un isolante multistrato.

Poiché il risultato di questo test dipende dalle caratteristiche di scarica, la condizione interna del materiale isolante può essere testata prestando poca attenzione alla contaminazione superficiale. Quando il materiale isolante è in buone condizioni, lo strumento visualizza un valore DD inferiore a 2.

Panoramica del test

Il risultato viene calcolato con la seguente formula eseguendo la misurazione della resistenza di isolamento per il tempo specificato, quindi utilizzando la corrente di scarica un minuto dopo il termine della misurazione e la capacità dell'oggetto da misurare.

$$\text{DD (scarica dielettrica)} = \frac{\text{Corrente 1 min. dopo la fine della misurazione (nA)}}{\text{Tensione al termine della misurazione (V) \times \text{Capacità (\mu F)}}$$

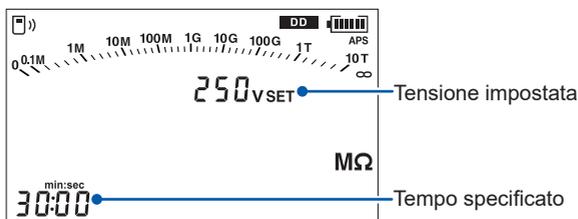
Impostazione predefinita: 30 min.

Consultare: "4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento" (pag. 70)

- 1 Ruotare il selettore su una delle selezioni tra **250 V** e **5 kV**.



- 2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata **[DD]**.



3 Specificare la quantità di tempo.

Gamma di impostazione: da 10 sec. a 98 min.

Consultare: “4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell’isolamento” (pag. 70)

4 Misurare la resistenza di isolamento.

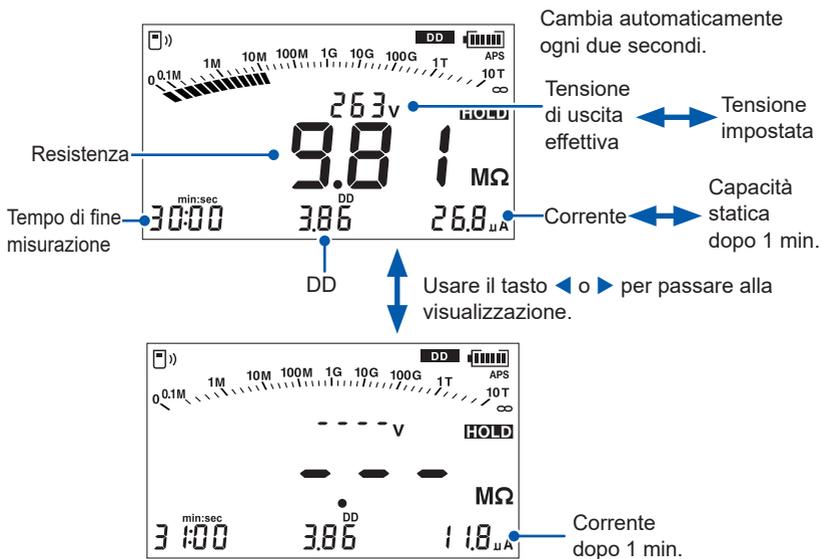
Consultare: “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41)

Trascorso il tempo impostato (impostazione predefinita: 30 min.), lo strumento arresta automaticamente la generazione di tensione.

La misurazione continua per un minuto dopo l’arresto della generazione di tensione.

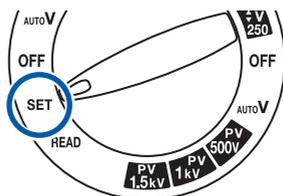
5 Controllare il valore misurato.

È possibile controllare il valore corrente 1 min. al termine della misurazione con il tasto ◀ o ▶.



4.6 Modifica delle impostazioni per le funzioni di diagnosi dell'isolamento

- 1 Ruotare il selettore su **SET**.



- 2 Premere il tasto **MODE** e selezionare la schermata per la funzione da verificare o modificare.

Ad ogni pressione del tasto **MODE**, la schermata cambia nel seguente ordine.

[COMP] (pag. 71) → [TIMER] → [PI] → [DAR] → [SV] → [Ramp] → [DD] → torna a [COMP]

- 3 Premere il tasto ▲ o il tasto ▼ per modificare l'impostazione. Per [PI] e [DAR], utilizzare il tasto ◀ o ▶ per passare tra [t1] e [t2].

L'impostazione da modificare lampeggia.

Premere il tasto **CLR** mentre l'impostazione lampeggia per ripristinarla al valore predefinito.

- 4 Premere il tasto **ENTER** per confermare.

Gamme di impostazione delle funzioni di diagnosi dell'isolamento

Funzione	Gamma di impostazione (impostazione predefinita)
TIMER	da 10 sec. a 99 min. (1 min.)
PI	da 10 sec. a 99 min. ($t_1 = 1$ min. e $t_2 = 10$ min.) Condizione di impostazione*1: $t_2 > t_1$
DAR	da 10 sec. a 99 min. ($t_1 = 30$ sec. e $t_2 = 1$ min.) Condizione di impostazione*1: $t_2 > t_1$
SV	da 10 sec. a 10 min. (1 min.)
Ramp	da 100 V/min. a 9000 V/min. (1000 V/min.)
DD	da 10 sec. a 98 min. ($t = 30$ min.)

*1. t_1 deve essere impostato su un valore inferiore a t_2 . Se non è possibile aumentare l'impostazione di t_1 , in primo luogo impostare t_2 su un valore maggiore di t_1 , quindi impostare t_1 .

5 Altre funzioni

5.1 Funzione comparatore

Questa funzione confronta il valore misurato con un valore preimpostato ed esprime una valutazione Pass/Fail.

La funzione comparatore è limitata dalle funzioni di misurazione e di diagnosi dell'isolamento.

Disponibile: ✓, non disponibile: –

Funzioni di diagnosi dell'isolamento	Funzioni di misurazione		
	Misurazione della resistenza di isolamento	Misurazione della tensione	Misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051)
– (nessuna funzione di diagnosi)	✓	–	✓
Test con timer	✓	–	✓
Indice di polarizzazione	✓	–	–
Rapporto di assorbimento dielettrico	✓	–	–
Test di tensione a gradini	✓	–	–
Test di tensione di rampa	✓	–	–
Scarica dielettrica	✓	–	–

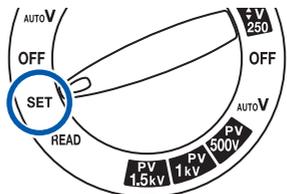
La funzione comparatore funziona come segue:

Condizione di valutazione	Risultato	Display	Retroilluminazione	Segnale acustico
Valore misurato \geq valore di riferimento	Pass	PASS	Nessun cambio	Intermittente
Valore misurato $<$ valore di riferimento	Fail	FAIL	Si illumina in rosso	Continuo

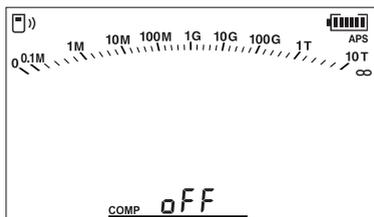
Gamma di impostazione del valore di riferimento: da 0,1 M Ω a 100 G Ω /Off

Impostazione predefinita: Off

1 Ruotare il selettore su **SET**.



Viene visualizzata la schermata di impostazione del comparatore.
L'impostazione predefinita è Off.

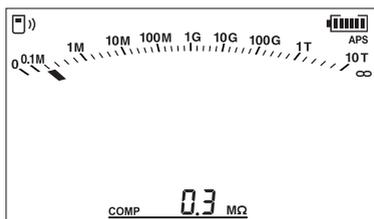


2 Premere il tasto **▲** o il tasto **▼** per impostare il valore di riferimento.

L'impostazione da modificare lampeggia.

Disabilitare la funzione comparatore quando non viene utilizzata.

Premere il tasto **CLR** mentre si passa all'impostazione per impostare su OFF.



3 Premere il tasto **ENTER** per confermare.

L'impostazione comparatore viene salvata anche quando si spegne l'alimentazione.

5.2 Funzione di risparmio energia automatico

Questa funzione consente di risparmiare il consumo della batteria.

Lo strumento entra nello stato di risparmio energia automatico e spegne il display LCD dopo circa 10 minuti dall'ultima operazione o da quando il display di avvertenza linea sotto tensione () è stato acceso o lampeggiante per l'ultima volta. All'accensione, la funzione di risparmio energia automatico viene abilitata automaticamente. ([APS] si illumina)

[APS] inizierà a lampeggiare circa 30 secondi prima che lo strumento entri nello stato di risparmio energia automatico.

Ripristino dallo stato di risparmio energia automatico

Utilizzare il selettore per spegnere e riaccendere lo strumento. Il display LCD si accende e lo strumento esce dallo stato di risparmio energia automatico.

Disabilitazione della funzione di risparmio energia automatico

Utilizzare il selettore per spegnere lo strumento, quindi, tenendo premuto il tasto **MODE**, utilizzare il selettore per accendere lo strumento e annullare la funzione di risparmio energia automatico.

IMPORTANTE

L'impostazione della funzione di risparmio energia automatico non viene salvata con lo strumento spento.

5.3 Funzione di comunicazioni wireless (GENNECT Cross)

Attivare la funzione di comunicazioni wireless per controllare i dati di misurazione salvati nella memoria dello strumento e creare rapporti di misurazione con un dispositivo mobile. Per i dettagli, visitare il sito web GENNECT Cross.

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

Consultare: "2.2 Installazione dell'adattatore wireless Z3210" (pag. 31)

2 Installare GENNECT Cross sul dispositivo mobile.

3 Accendere lo strumento.

Quando si accende l'alimentazione per la prima volta dopo l'installazione dello strumento Z3210, la funzione di comunicazioni wireless viene attivata automaticamente.

4 Tenere premuto il tasto **MODE** e il tasto **MEM** per più di un secondo per attivare la funzione di comunicazioni wireless.

Una volta attivata la funzione di comunicazioni wireless, sul display LCD viene visualizzato .

Lampeggiante: Connesso a un dispositivo mobile

Acceso: Funzione di comunicazione attivata

Non acceso: Funzione di comunicazione disattivata

Per attivare/disattivare la funzione di comunicazioni wireless, tenere premuto il tasto **MODE** e il tasto **MEM** per più di un secondo.

5 Avviare GENNECT Cross e registrare la connessione con lo strumento.

6 Selezionare una funzione ed eseguire la misurazione.

- La distanza di comunicazioni è di circa 10 m in linea di vista. La distanza alla quale è possibile la comunicazione varia notevolmente in base alla distanza tra lo strumento ed eventuali ostacoli (ad esempio, pareti o oggetti metallici schermanti) e il pavimento (terra). Verificare che l'intensità delle onde radio sia sufficiente per comunicazioni stabili.
- GENNECT Cross è disponibile gratuitamente. Tuttavia, eventuali costi di connessione Internet sostenuti durante il download e l'utilizzo del software applicativo sono a carico del cliente.
- GENNECT Cross potrebbe non funzionare correttamente a seconda del dispositivo mobile.

- Z3210 utilizza la tecnologia wireless nella banda 2,4 GHz. Se lo strumento è vicino a un dispositivo che utilizza la stessa banda di frequenza, come un dispositivo di rete wireless (IEEE 802.11.b/g/n), potrebbe non essere possibile stabilire la comunicazione.
- Quando GENNECT Cross viene avviato per la prima volta (ovvero, non sono presenti dispositivi registrati), si avvia con la schermata delle impostazioni di connessione.
- Nella schermata delle impostazioni di connessione GENNECT Cross, la connessione allo strumento viene registrata automaticamente se lo strumento è vicino (fino a otto strumenti).
- Attendere da 5 a 30 secondi dall'accensione dello strumento finché non viene registrata la connessione allo strumento. Se lo strumento non viene registrato anche dopo aver atteso 1 minuto, riavviare GENNECT Cross e lo strumento.

5.4 Funzione di immissione diretta Excel (Funzione HID)

Il profilo HID (Human Interface Device) è una funzione di cui è dotato l'adattatore wireless Z3210 ed è un profilo che consente allo strumento di funzionare allo stesso modo di una tastiera wireless.

GENNECT Cross (pag. 74) e la funzione HID non possono essere utilizzati contemporaneamente.

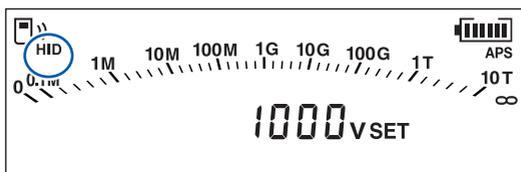
Lo strumento rimane in standby con un file Excel aperto su un dispositivo mobile o PC e una cella selezionata. Quando viene mantenuta la schermata dello strumento, il valore misurato può essere inserito nella cella selezionata.



HID ON	I valori misurati possono essere immessi in un file Excel o in un file di testo. Non sono possibili comunicazioni con GENNECT Cross.
HID OFF	Selezionare Off quando si usa GENNECT Cross.

Controllo dell'impostazione HID

La funzione HID è attiva quando **[HID]** si illumina sul display LCD.



Attivazione/disattivazione della funzione HID

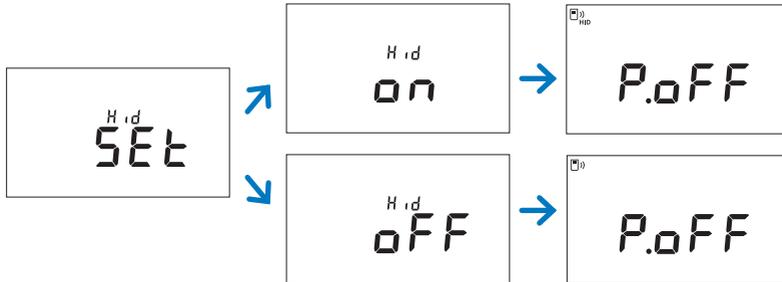
L'impostazione di attivazione/disattivazione della funzione HID viene salvata nello strumento Z3210. L'impostazione non viene salvata sullo strumento.

- 1** Spegnere l'alimentazione ruotando il selettore su **OFF**.

- 2** Installare l'adattatore wireless Z3210 (opzionale) sullo strumento.
Consultare: "2.2 Installazione dell'adattatore wireless Z3210" (pag. 31)
- 3** Tenendo premuti il tasto **MODE** e il tasto **MEM**, ruotare il selettore per accendere lo strumento.



Quando appare l'impostazione, l'alimentazione di spegne automaticamente.



5

Quando viene visualizzato [oLd]

Utilizzare GENNECT Cross (versione 1.8 o successiva) e aggiornare Z3210 alla versione più recente.

IMPORTANTE

Per passare dalla funzione HID a GENNECT Cross
Se GENNECT Cross viene avviato senza annullare l'associazione tra dispositivo mobile e strumento, lo strumento potrebbe non essere riconosciuto come dispositivo connesso.

Utilizzare la seguente procedura e connettere nuovamente lo strumento a GENNECT Cross.

1. Dalle impostazioni **Bluetooth**[®] del dispositivo mobile, eliminare lo strumento.
2. Disattivare la funzione HID di Z3210.
3. Nelle impostazioni dello strumento connesso a GENNECT, riconnettere lo strumento.

Per i dettagli, visitare il sito web di Z3210.

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

5.5 Funzione di aggiornamento della versione

È possibile utilizzare GENNECT Cross (software applicativo gratuito) per aggiornare il firmware nello strumento. Per i dettagli, consultare la guida all'utilizzo di GENNECT Cross.

Condizioni

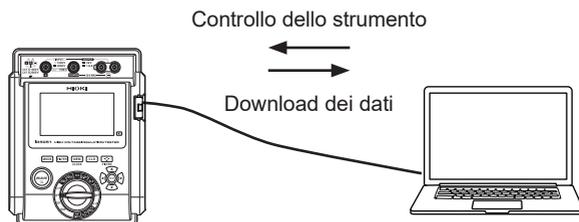
GENNECT Cross	Versione 1.8 o successiva
---------------	---------------------------

Consultare “5.7 Elenco delle opzioni di accensione” (pag. 82) per controllare la versione attuale.

5.6 Comunicazione con PC

I dati salvati nella memoria possono essere scaricati su un PC e le impostazioni dello strumento possono essere modificate da un PC utilizzando il pacchetto di comunicazione DT4900-01 (opzionale) e Hioki Sequence Maker*¹. Utilizzato per creare una tabella o un grafico dei dati archiviati in memoria o creare un rapporto. Quando si eseguono comunicazioni con DT4900-01, non è possibile misurare la resistenza di isolamento, la corrente di dispersione o la tensione. DT4900-01 non può essere utilizzato con questo strumento per controllare la misurazione.

*1. Sequence Maker è un componente aggiuntivo di Excel fornito da Hioki senza costi aggiuntivi. Consente la comunicazione e il controllo con lo strumento mediante semplici operazioni che prevedono l'immissione di comandi di comunicazione in un foglio di calcolo Excel, quindi non è richiesta alcuna esperienza di programmazione.



Installare il driver USB sul PC (pag. 80)

Installare Sequence Maker sul PC (pag. 80)

Installazione dello strumento di download della memoria dello strumento (pag. 80)

Installare l'adattatore di comunicazioni nello strumento (pag. 81)

Collegare lo strumento al PC

Per l'interfaccia USB viene utilizzata una porta COM virtuale sul PC. Le porte COM virtuali su cui lo strumento può essere riconosciuto vanno da COM1 a COM256.

Metodo di comunicazioni	Comunicazioni seriali asincrone a infrarossi (half-duplex)
Contenuto	Dati salvati nella memoria dello strumento
Velocità	9600 bps
Lunghezza dati	8 bit
Bit di stop	1
Bit di parità	Nessuno
Delimitatore	CR+LF

Installazione del driver USB

Prima di connettere lo strumento al PC per la prima volta, assicurarsi di installare il driver USB speciale sul PC. Il driver USB può essere scaricato dalla pagina di download del software sul sito web di Hioki.

<https://www.hioki.com/global/support/download/software/>

Installazione di Sequence Maker

Prima di connettere lo strumento al PC per la prima volta, assicurarsi di installare Sequence Maker sul PC. È possibile scaricare questo software dal seguente sito web speciale di Sequence Marker.

Per dettagli sulle procedure operative e altre informazioni, consultare il sito web.

<https://sequencemaker.hioki.com/>

Installazione dello strumento di download della memoria dello strumento

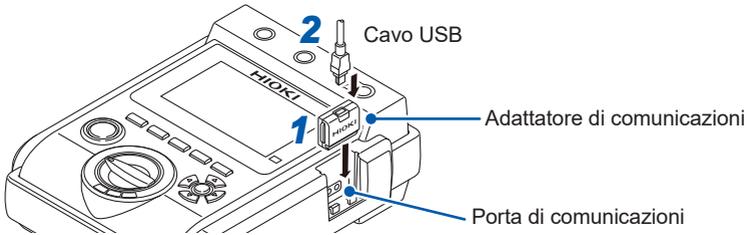
È possibile utilizzare i comandi di comunicazione e lo strumento di download della memoria dello strumento per modificare le impostazioni nello strumento e recuperare i dati salvati.

Un elenco dei comandi di comunicazione è disponibile nel file dello strumento di download della memoria dello strumento.

Scaricare lo strumento di download della memoria dello strumento dalla pagina di download del software sul sito web di Hioki.

<https://www.hioki.com/global/support/download/software/>

Installazione dell'adattatore di comunicazioni nello strumento



- 1** Installare l'adattatore di comunicazioni nello strumento.
- 2** Collegare un cavo USB all'adattatore di comunicazioni.
- 3** Comunicare con lo strumento utilizzando i comandi di comunicazione e lo strumento di download della memoria dello strumento.

- Collegare il cavo nella direzione corretta.
- Durante le comunicazioni, sul display LCD appare il simbolo .
- Quando il simbolo  è acceso, i tasti operativi dello strumento sono disabilitati.
- Non scollegare il cavo USB durante le comunicazioni.
- Quando la funzione di comunicazioni wireless (GENNECT Cross) è attiva, le comunicazioni non possono essere eseguite utilizzando DT4900-01. Per utilizzare DT4900-01, disattivare la funzione di comunicazioni wireless o rimuovere lo strumento Z3210.

5.7 Elenco delle opzioni di accensione

È possibile modificare e verificare le impostazioni di sistema dello strumento. Lo strumento passa alla schermata di misurazione se viene rilasciato il tasto operativo.

- +  **Spegnere e riaccendere lo strumento mentre si tiene premuto il tasto operativo**
(Ruotare il selettore dalla posizione OFF)

Dettagli	Metodo/Display
<p>Disabilitare la funzione di risparmio energia automatico</p>	<p>MODE +  (Qualsiasi posizione)</p> 
<p>Display LCD completamente acceso, avvertenza linea sotto tensione e retroilluminato in bianco</p>	<p> +  (Qualsiasi posizione)</p> 

Dettagli	Metodo/Display
<p>Versione software del display e nome modello</p>	<p> +  (Qualsiasi posizione)</p> <div data-bbox="421 245 680 399">  <p>Versione software</p> </div> <p>↓ La visualizzazione cambia dopo un secondo.</p> <div data-bbox="421 491 680 644">  <p>Nome modello</p> </div>
<p>Numero di serie del display</p>	<p> +  (Qualsiasi posizione)</p> <p>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.</p> <p>La seguente schermata indica che lo strumento è stato prodotto nell'aprile 2024. Numero di serie: 240410125</p> <div data-bbox="421 935 680 1088">  </div>
<p>Abilitare o disabilitare la funzione di spegnimento automatico della retroilluminazione</p>	<p> +  (Qualsiasi posizione)</p> <div data-bbox="421 1193 680 1347">  </div>
<p>Disabilitare la funzione filtro hardware</p>	<p> +  (Qualsiasi posizione)</p>

Dettagli	Metodo/Display
<p>Attivare/disattivare la funzione HID (Solo quando è installato Z3210) (pag. 76)</p>	<p> +  +  (Qualsiasi posizione)</p> <p>L'impostazione di attivazione/disattivazione della funzione HID viene salvata nello strumento Z3210.</p>
<p>Fissare la misurazione della tensione su DCV</p>	<p> +  +  (Qualsiasi posizione)</p>
<p>Attivazione/disattivazione della funzione di notifica della tensione negativa (Solo IR5051) (pag. 52)</p>	<p> +  (Qualsiasi posizione)</p>
<p>Ripristino del sistema (pag. 118)</p>	<p> +  +  (Qualsiasi posizione)</p>
<p>Mantenere abilitata la funzione di diagnosi dell'isolamento (pag. 59)</p>	<p> +  +  (Qualsiasi posizione)</p> <p>L'utente può selezionare se mantenere abilitata la funzione di diagnosi dell'isolamento anche se lo strumento è spento. [USER SET on] Mantenere abilitata [USER SET off] Non mantenere abilitata</p>

6

Registrazione dei dati di misurazione (Funzione di memoria dati)

Lo strumento memorizza i dati di misurazione, le impostazioni, la data, l'ora, la temperatura e l'umidità nella memoria interna.

La funzione di memoria dati può essere utilizzata nelle misurazioni della resistenza di isolamento.

I dati registrati vengono salvati anche quando si spegne l'alimentazione.

Esistono due metodi di registrazione. (Combinabile)

Registrazione manuale	Registra il valore misurato mantenuto sul display.
Registrazione	Registra il valore misurato ad ogni intervallo di registrazione impostato. (Impostare l'intervallo di registrazione o il timer prima della misurazione.)

- Registrazione può essere utilizzato nella misurazione della resistenza di isolamento e nella misurazione della resistenza di isolamento PV. Per le funzioni di diagnosi dell'isolamento, è possibile eseguire solo il test con timer (pag. 88).
- Il contenuto di una registrazione manuale viene visualizzato sul display dello strumento. I dati registrati possono anche essere scaricati su un PC utilizzando il pacchetto di comunicazioni DT4900 (opzionale).
- Per le registrazioni, solo l'ultimo valore viene visualizzato sul display dello strumento. L'intera registrazione viene visualizzata su un PC utilizzando Sequence Maker.
Consultare: "5.6 Comunicazione con PC" (pag. 79)
- Aggiungere il numero di memoria ai dati da registrare. Il numero di memoria funge da indirizzo nella memoria. I metodi di registrazione e la configurazione del numero di memoria sono mostrati di seguito.

Metodo di registrazione	Numero memoria
Registrazione manuale	A00 - A99, B00 - B99, C00 - C99, D00 - D99, E00 - E99, F00 - F99, H00 - H99, J00 - J99, N00 - N99, P00 - P99 (1000 numeri in totale)
Registrazione	Lr0 - Lr9 (10 numeri in totale. Fino a 60 minuti di registrazione per dato)

- La tabella seguente mostra i dati memorizzabili.

Metodo di registrazione	Tipo di dati	Dati archiviati in una registrazione
Registrazione manuale	Dati di misurazione standard	Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva, resistenza (valore finale), resistenza (valore 1-min.), valore PI, tempo impostato PI o DAR (t_1), tempo impostato PI o DAR (t_2), tempo impostato di resistenza (t_1) e tempo impostato di resistenza (t_2) (Anche se PI non è selezionato come funzione, PI viene salvato come impostazione predefinita. Se la funzione è DAR, vengono salvate le impostazioni DAR anziché PI.)
	Dati SV (tensione a gradini).	Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata (valore massimo), tensione effettiva $\times 5$ e resistenza $\times 5$
	Dati Ramp (test di tensione di rampa).	Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata (valore massimo), tensione effettiva, resistenza (valore finale) e impostazione dell'aumento di tensione
	Dati DD (scarica dielettrica).	Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva, resistenza (valore finale), valore DD, corrente 1 min. dopo la fine della misurazione e capacità
Registrazione	–	Numero di memoria, data/ora, intervallo di misurazione, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva \times numero di volte e resistenza \times numero di volte

IMPORTANTE

- Nelle misurazioni della resistenza del test di tensione a gradini, viene registrata solo l'ultima misurazione alla fine di ogni gradino.
- I dati di misurazione della tensione non possono essere registrati.

6.1 Registrazione dei dati di misurazione

Registrazione manuale (risultato della registrazione di una sessione di misurazione)

I numeri di memoria disponibili per la registrazione manuale sono divisi nei seguenti 10 gruppi (100 registrazioni per gruppo), pertanto è possibile memorizzare fino a 1000 registrazioni.

A00 - A99, B00 - B99, C00 - C99, D00 - D99, E00 - E99,
F00 - F99, H00 - H99, J00 - J99, N00 - N99, P00 - P99

Sono disponibili i seguenti quattro tipi di dati: dati di misurazione standard, dati SV*¹, dati Ramp e dati DD. Questi quattro set di dati vengono archiviati separatamente.

*1. Se il test di tensione a gradini viene arrestato in qualsiasi momento, i dati non possono essere registrati.

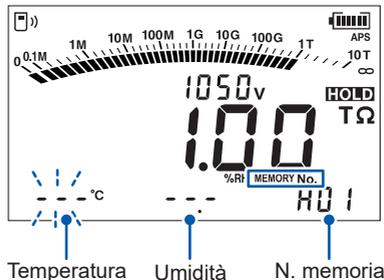
1 Misurare la resistenza di isolamento e arrestare.

Consultare: “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41)

Se il test di tensione a gradini viene arrestato in qualsiasi momento, i dati non possono essere registrati.

2 Premere il tasto MEM.

Vengono visualizzati [MEMORY No.] e il numero accanto all'ultimo numero memorizzato e la voce di impostazione lampeggia.



3 Impostare la temperatura, l'umidità e il numero di memoria.

- ◀ o ▶: Cambia la cifra
- ▲ o ▼: Cambia il valore
- Tasto ENTER: Confermare

Ad ogni pressione del tasto ENTER si passa alla voce di impostazione successiva nel seguente ordine.

Temperatura → Umidità → Numero di memoria

Registrazione (registrazione a intervalli regolari)

- Registrazione può essere utilizzato nella misurazione della resistenza di isolamento e nella misurazione della resistenza di isolamento PV. Per le funzioni di diagnosi dell'isolamento, è possibile eseguire solo il test con timer (pag. 88).
- Per le registrazioni vengono utilizzati un totale di 10 numeri di memoria; da Lr0 a Lr9.
- Il tempo massimo di ogni registrazione è di 60 minuti.
- Gli intervalli di registrazione che possono essere impostati sono 5 secondi, 15 secondi, 30 secondi, 1 minuto, 2 minuti e 5 minuti.
- Il numero massimo di registrazioni varia a seconda dell'intervallo di registrazione impostato (quando il timer è disattivato).
- Quando il timer è impostato, lo strumento arresta automaticamente la misurazione allo scadere del tempo impostato.

IMPORTANTE

- Il tempo di registrazione continuo è determinato dal livello di carica della batteria.
- Se il livello di carica della batteria diventa basso durante la misurazione, viene visualizzato **[Lo bAt]** e lo strumento registra solo i dati di misurazione fino a quel momento.
- Quando viene misurata una resistenza bassa, viene consumata più energia, pertanto lo strumento potrebbe non essere in grado di misurare dati pari al numero massimo di registrazioni.
- La funzione comparatore è disabilitata durante la registrazione.

Impostare la temperatura, l'umidità, il numero di memoria e l'intervallo di registrazione

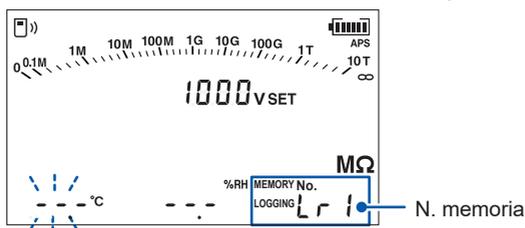
1 Ruotare il selettore su una delle seguenti selezioni.

- Per la resistenza di isolamento: da **250 V** a **5 kV** \downarrow **V 250**
- Per la resistenza di isolamento PV: **PV500V**, **PV1kV** o **PV1.5kV**

Impostare il timer per eseguire un test con timer. (pag. 59)

2 Premere il tasto **MEM**.

Vengono visualizzati **[MEMORY No.]**, **[LOGGING]** e il numero di memoria accanto all'ultimo numero memorizzato e la voce di impostazione lampeggia.

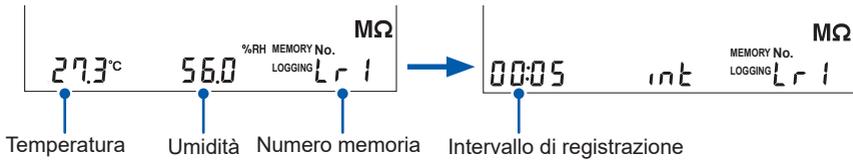


3 Impostare la temperatura, l'umidità, il numero di memoria e l'intervallo di registrazione.

- ◀ o ▶: Cambia la cifra
 ▲ o ▼: Cambia il valore
 Tasto **ENTER**: Confermare

Ad ogni pressione del tasto **ENTER** si passa alla voce di impostazione successiva nel seguente ordine.

Temperatura → Umidità → Numero di memoria → Intervallo di registrazione



Lo strumento è in stato di standby della misurazione.

Misurare

4 Avviare la misurazione della resistenza di isolamento.

Consultare: “3.3 Misurazione della resistenza di isolamento” (pag. 41)

Quando si avvia la misurazione, [**MEMORY No.**] e il numero di memoria impostato scompaiono e appare la schermata di misurazione.

Durante la misurazione, [**LOGGING**] lampeggia.

L'elaborazione del salvataggio viene eseguita ad ogni intervallo di registrazione.



5 La misurazione della resistenza di isolamento si arresta in una delle tre condizioni seguenti.

- È trascorso il tempo massimo di registrazione (60 min.).
- È trascorso il tempo impostato sul timer.
- Viene premuto il tasto **MEASURE**.

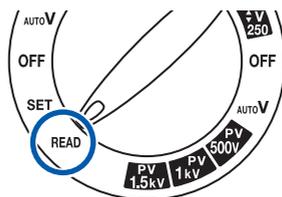
Una volta completata la misurazione, rimane [**LOGGING**].

6.2 Controllo dei dati registrati

- Il contenuto di una registrazione manuale viene visualizzato sul display LCD dello strumento.
- Per le registrazioni, solo l'ultimo valore viene visualizzato sul display LCD dello strumento. L'intera registrazione viene visualizzata su un PC utilizzando Sequence Maker.

Consultare: "5.6 Comunicazione con PC" (pag. 79)

1 Ruotare il selettore su **READ**.



Vengono visualizzati i dati registrati.



2 Premere il tasto ▲ e il tasto ▼ per scegliere il numero di memoria da visualizzare.

Vengono visualizzati i dati memorizzati sotto il numero.

Usare il tasto ◀ e il tasto ▶ per passare ai dati successivi.

Misurazione di PI e DAR: dati t_1 e dati t_2

Misurazione di SV: dati di ogni passaggio

Misurazione di DD: Dati al completamento della misurazione e dati un minuto dopo il completamento

Tenere premuto il tasto **MEM** per più di un secondo per controllare la data e l'ora di registrazione.

Premere un tasto per tornare alla schermata originale.

Il metodo di registrazione della registrazione visualizzata è identificato come segue.

Il numero di memoria è [Lr]	Dati di registrazione
Il numero di memoria non è [Lr]	Dati di registrazione manuale

Il tipo di registrazione manuale è identificata come segue.

[PI] è acceso	Dati PI (indice di polarizzazione)
[DAR] è acceso	Dati DAR (rapporto di assorbimento dielettrico)
[SV] è acceso	Dati SV (test di tensione a gradini).
[Ramp] è acceso	Dati Ramp (test di tensione di rampa).
[DD] è acceso	Dati DD (scarica dielettrica).

- Per le registrazioni, vengono visualizzati solo gli ultimi dati.
- Per i dati che non vengono visualizzati sul display LCD, è possibile visualizzarli con le stesse operazioni di tasto utilizzate per cambiare il metodo di visualizzazione durante un test.

6.3 Eliminazione dei dati registrati

Eliminazione dei dati con il numero selezionato

Selezionare i dati da eliminare ed eliminare solo questa selezione.

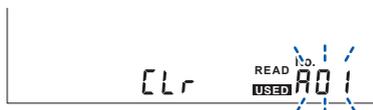
1 Ruotare il selettore su READ.

Vengono visualizzati i dati registrati.

2 Premere il tasto ▲ e il tasto ▼ per scegliere il numero di memoria della data da eliminare.

3 Premere il tasto CLR.

Viene visualizzato [CLR] e il numero di memoria lampeggia.



4 Premere il tasto ENTER.

[CLR] lampeggia e i dati vengono eliminati.

Eliminazione di tutti i dati

Eliminare contemporaneamente tutte le registrazioni manuali e le registrazioni.

1 Ruotare il selettore su READ.

Vengono visualizzati i dati registrati.

2 Premere due volte il tasto CLR.

Viene visualizzato [ALL CLR].



3 Premere il tasto ENTER.

[ALL CLR] lampeggia e i dati vengono eliminati.

7 Specifiche

7.1 Specifiche generali

Ambiente operativo	Ambienti chiusi, grado di contaminazione 2, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Da -20°C a 40°C, 80% di umidità relativa o meno (senza condensa) Da 40°C a 45°C, 80% di umidità relativa o meno (senza condensa) Da 45°C a 50°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	IP40 (quando la protezione è collegata; esclusa la sezione dei terminali) IP65 (custodia per il trasporto C0212) (EN 60529) Il grado di protezione per la struttura di questo strumento (basato su EN 60529) è IP40 o IP65. IP40, IP65: Indica il grado di protezione fornito dalla struttura del dispositivo per l'uso in aree pericolose, l'ingresso di corpi estranei solidi e la penetrazione di acqua. IP4X: Protetto contro l'accesso a parti pericolose con filo di diametro 1,0 mm. L'apparecchiatura all'interno della struttura è protetta dall'ingresso di corpi estranei solidi di diametro superiore a 1,0 mm. IPX0: L'apparecchiatura all'interno della struttura non è protetta dagli effetti nocivi dell'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.
Standard	Sicurezza: EN 61010 EMC: EN 61326 Tester di isolamento: IEC 61557-1, IEC 61557-2
Alimentazione	Usare uno dei seguenti. • Batteria alcalina LR6 ×8 Tensione di alimentazione nominale: 1,5 V CC ×8 • Batteria all'idruro di nichel metallico HR6 ×8 Tensione di alimentazione nominale: 1,2 V CC ×8 Potenza nominale massima: 12 VA Gamma effettiva della batteria: Da 8,8 V ±0,2 V a 13,6 V
Tempo di funzionamento continuo	Con batteria alcalina LR6 ×8 (valore di riferimento a 23°C) Circa 5 ore (generazione di 5 kV, aperto tra i terminali + e -, retroilluminazione spenta, comparatore spento e Z3210 non installato) Circa 4 ore (generazione di 5 kV, aperto tra i terminali + e -, retroilluminazione spenta, comparatore spento, Z3210 installato e uso di comunicazioni wireless)
Durata della batteria di backup	Circa 10 anni (valore di riferimento a 23°C)
Dimensioni	Circa 195L × 254A × 89P mm

Peso	Circa 1,7 kg (batteria inclusa ed esclusi altri accessori)
Durata della garanzia del prodotto	3 anni
Accessori inclusi	Consultare: “Controllo dei contenuti della confezione” (pag. 8)
Opzioni	Consultare: “Opzioni (vendute separatamente)” (pag. 9)

7.2 Specifiche di ingresso, specifiche di uscita e specifiche di misurazione

Specifiche di base e specifiche di precisione

Elemento di misurazione	Misurazione della resistenza di isolamento Applicazione della tensione CC, rilevamento di tensione e corrente Misurazione della resistenza di isolamento PV: Applicazione della tensione CC, rilevamento di tensione e corrente Misurazione della corrente di dispersione Misurazione della tensione: Indicazione del valore RMS di rettifica del valore medio Misurazione della capacità (funzione DD): Metodo di scarica
Terminali di ingresso/uscita	<p>Terminale +: Collegare il terminale di misura rosso a questo terminale Misurazione della resistenza di isolamento Terminale di uscita tensione (+) Misurazione della resistenza di isolamento PV: Terminale di uscita tensione (+) Misurazione della tensione: Terminale +</p> <p>Terminale -: Collegare il terminale di misura nero a questo terminale Misurazione della resistenza di isolamento Terminale nel quale passa la corrente proveniente dall'oggetto da misurare (-) Misurazione della resistenza di isolamento PV: Terminale nel quale passa la corrente proveniente dall'oggetto da misurare (-) Misurazione della tensione: Terminale -:</p> <p>Terminale GUARD: Collegare il terminale di misura blu a questo terminale. Questo terminale viene utilizzato solo durante le misurazioni della resistenza di isolamento e della resistenza di isolamento PV.</p>
Tensione nominale massima tra i terminali	1000 V CA/2000 V CC (misurazione della tensione, tra i terminali + e -)
Tensione nominale massima da linea a terra	1000 V (categoria di misurazione IV), sovratensione transitoria anticipata 12.000 V 2000 V (categoria di misurazione III), sovratensione transitoria anticipata 15.000 V
Condizioni operative nominali	Gamma di temperatura e umidità di funzionamento: Consultare "Gamma di temperatura e umidità di funzionamento" (pag. 93). Orientamento: Orizzontale $\pm 90^\circ$ Tensione di alimentazione: Gamma effettiva della batteria Campo magnetico esterno: 400 A/m o meno (CC e 50 Hz/60 Hz)
Condizioni di precisione garantita	Durata di precisione garantita: 1 anno Gamma di temperatura e umidità di precisione garantita: 23°C $\pm 5^\circ$ C, meno dell'80% di umidità relativa

(1) Misurazione della resistenza di isolamento

Tensione di uscita	Gamma di tensione in uscita	Da 250 V CC a 5,2 kV CC
	Tensione di test preimpostata	250 V, 500 V, 1 kV, 2,5 kV, 5 kV
	Risoluzione di impostazione	Da 250 V a 1 kV: incrementi di 10 V Da 1 kV a 5,2 kV: incrementi di 25 V
	Tensione circuito aperto	-0% e +10% di impostazione
	Limite inferiore di resistenza che può mantenere la tensione di misurazione nominale	Tensione di misurazione nominale (impostazione) ÷ corrente nominale
	Corrente nominale	Da 1 mA a 1,2 mA (viene mantenuta la corrente elettrica che può essere generata con la tensione di test impostata)
	Corrente di cortocircuito	2 mA o meno
Monitoraggio della tensione in uscita	Gamma di visualizzazione	Da 0 V a 5800 V
	Precisione	±5% rdg ±5 dgt Aggiungere 5 dgt alla precisione per la tensione di 30 V o meno

Tensione di misurazione nominale (impostazione)	Valore massimo visualizzato	Gamma di precisione garantita	Precisione (incertezza intrinseca A)
250 V	500 GΩ	Da 0,00 MΩ a 2,50 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 2,51 GΩ a 250 GΩ	±20% rdg
		Da 251 GΩ a 500 GΩ	
500 V	1,00 TΩ	Da 0,00 MΩ a 5,00 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 5,01 GΩ a 500 GΩ	±20% rdg
		Da 501 GΩ a 1,00 TΩ	
1000 V	2,00 TΩ	Da 0,00 MΩ a 10,0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 10,1 GΩ a 500 GΩ	±20% rdg
		Da 501 GΩ a 2,00 TΩ	
2500 V	5,00 TΩ	Da 0,00 MΩ a 25,0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 25,1 GΩ a 500 GΩ	±20% rdg
		Da 501 GΩ a 5,00 TΩ	
5000 V	10,0 TΩ	Da 0,00 MΩ a 50,0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 50,1 GΩ a 500 GΩ	±20% rdg
		Da 501 GΩ a 10,0 TΩ	

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma	Gamma di visualizzazione	Risoluzione
10 MΩ	Da 0,00 MΩ a 9,99 MΩ	0,01 MΩ
100 MΩ	Da 9,0 MΩ a 99,9 MΩ	0,1 MΩ
1000 MΩ	Da 90 MΩ a 999 MΩ	1 MΩ
10 GΩ	Da 0,90 GΩ a 9,99 GΩ	0,01 GΩ
100 GΩ	Da 9,0 GΩ a 99,9 GΩ	0,1 GΩ
1000 GΩ	Da 90 GΩ a 999 GΩ	1 GΩ
10 TΩ	Da 0,90 TΩ a 9,99 TΩ	0,01 TΩ
	Da 9,0 TΩ a 10,0 TΩ	0,1 TΩ

Incertezza operativa (B)*¹	±30% rdg
Gamma garantita di incertezza operativa	Pari o superiore a 0,1 MΩ, ma pari o inferiore al valore di resistenza calcolato dividendo la tensione di test (impostazione) per 100 nA
Effetto della tensione fornita (E2) *¹	Precisione × 0,5 ed entro le specifiche di precisione
Effetto della temperatura (E3) *¹	Precisione × 1,0 viene aggiunto alla precisione (applicabile nella gamma di temperatura ambiente escluso da 18°C a 28°C) Quando si utilizzano i terminali di misura L9850-11 e L9850-12 (10 m), la precisione di 501 GΩ o più non è garantita.
Effetto della componente capacitiva	Entro ±10% con una capacità di 5 μF o inferiore (inclusa deriva)
Numero di misurazioni possibili	200 o più
Protezione da sovraccarico	1100 V CA (per 10 secondi tra i terminali + e -) 6000 V CC (per 10 secondi tra i terminali + e -)
Aggiornamento di visualizzazione	Una volta/sec. o più (quando il filtro è attivo, 0,25 volte/sec.)
Tempo di risposta	Condizione di misurazione: Carico resistivo (tensione di uscita 5000 V, carico resistivo 1 TΩ) Filtro disattivato: Entro 3 sec. Filtro attivato: Entro 10 sec.
Rimozione del disturbo induttivo	3 mA max

*1. B, E2 ed E3 sono i simboli specificati da IEC 61557.

(2) Misurazione della corrente (corrente di dispersione)

La corrente elettrica viene misurata con la tensione di test generata, come nella misurazione della resistenza di isolamento.

Gamma di precisione garantita	Da 1,00 nA a 3,00 mA
Precisione	$\pm 5\%$ rdg ± 1 nA

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma	Gamma di visualizzazione	Risoluzione
10 nA	Da 0,00 nA a 9,99 nA	0,01 nA
100 nA	Da 9,0 nA a 99,9 nA	0,1 nA
1000 nA	Da 90 nA a 999 nA	1 nA
10 μ A	Da 0,90 μ A a 9,99 μ A	0,01 μ A
100 μ A	Da 9,0 μ A a 99,9 μ A	0,1 μ A
1 mA	Da 90 μ A a 999 μ A	1 μ A
	Da 0,90 mA a 3,00 mA	0,01 mA

Effetto di temperatura	Precisione $\times 1,0$ viene aggiunto alla precisione (applicabile nella gamma di temperatura ambiente escluso da 18°C a 28°C) Quando si utilizzano i terminali di misura L9850-11 e L9850-12 (10 m), la precisione non è garantita se la corrente è inferiore al valore ottenuto dividendo la tensione di test (valore impostato) per 500 G Ω .
Tempo di risposta	Condizione di misurazione: Carico resistivo (tensione di uscita 5000 V, carico resistivo 1 T Ω) Filtro disattivato: Entro 3 sec. Filtro attivato: Entro 10 sec.

(3) Misurazione della tensione

Gamma di precisione garantita	Da 30 V CA a 1000 V CA (da 45 Hz a 65 Hz) Da ± 10 V CC a ± 2000 V CC
Precisione	$\pm 3\%$ rdg ± 3 dgt Aggiungere ± 5 dgt alla precisione per la tensione tra -30 V e 30 V.

Configurazione della gamma

Gamma		Gamma di visualizzazione	Risoluzione
CA	1000 V	Da 30 V a 1000 V	1 V
CC	2000 V	Da ± 5 V a ± 2000 V Gamma di visualizzazione zero: 4 conteggi o meno	1 V

Gamma di valutazione automatica CC/CA	Valutata come CA a 30 V o più (50 Hz/60 Hz). Un flusso a cui si sovrappone una grande componente CA di 30 V o più viene valutato CA.
Resistenza di ingresso	500 k Ω o più (CC, da 45 Hz a 65 Hz)
Effetto di temperatura	Precisione $\times 0,1$ per 1°C (applicabile nella gamma di temperatura ambiente escluso da 18°C a 28°C)
Protezione da sovraccarico	1100 V CA (per 1 min. tra i terminali + e -) 2200 V CC (per 1 min. tra i terminali + e -)
Aggiornamento di visualizzazione	Una volta/sec. o più

(4) Misurazione della capacità

Gamma di precisione garantita	Da 10,0 nF a 25,0 μ F
Precisione	$\pm 10\%$ rdg ± 5 nF

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma	Gamma di visualizzazione	Risoluzione
100 nF	Da 0,0 nF a 99,9 nF	0,1 nF
1000 nF	Da 100 nF a 999 nF	1 nF
10 μ F	Da 1,00 μ F a 9,99 μ F	0,01 μ F
	Da 10,0 μ F a 25,0 μ F	0,1 μ F

Effetto di temperatura	Precisione $\times 1,0$ viene aggiunto alla precisione (applicabile nella gamma di temperatura ambiente escluso da 18°C a 28°C)
-------------------------------	---

- La misurazione della capacità viene eseguita automaticamente al termine della misurazione della resistenza di isolamento.
- La misurazione della capacità non viene eseguita se la tensione di uscita è pari o inferiore a 250 V durante la misurazione della resistenza di isolamento. Lo strumento visualizza [---] come capacità se non è in grado di eseguire la misurazione della capacità.

(5) Misurazione della resistenza di isolamento PV

Tensione di uscita	Gamma di tensione in uscita	Da 250 V CC a 2,00 kV CC
	Tensione di test preimpostata	500 V, 1 kV, 1,5 kV
	Risoluzione di impostazione	Da 250 V a 1 kV: incrementi di 10 V Da 1 kV a 2 kV: incrementi di 25 V
	Tensione circuito aperto*1	-0% e +10% di impostazione
	Limite inferiore di resistenza che può mantenere la tensione di misurazione nominale	20 M Ω
	Corrente nominale	Tensione di misurazione nominale (impostazione) + tensione di misurazione nominale in grado di mantenere la tensione circuito aperto
	Corrente di cortocircuito	2 mA o meno
Monitoraggio della tensione in uscita	Gamma di visualizzazione	Da 0 V a 5800 V
	Precisione	$\pm 5\%$ rdg ± 5 dgt Aggiungere 5 dgt alla precisione per la tensione di 30 V o meno

*1. La resistenza di isolamento PV ha circa 660 k Ω di resistenza di limitazione della corrente sul terminale +, quindi la tensione di uscita è divisa per 660 k Ω e la resistenza collegata tra i terminali di misurazione.

Esempio: Quando la tensione circuito aperto viene misurata con un DMM con un'impedenza di ingresso di 10 M Ω , la tensione viene divisa per 660 k Ω e 10 M Ω .

Tensione di misurazione nominale (impostazione)	Valore massimo visualizzato	Gamma di precisione garantita	Precisione (incertezza intrinseca A)
500 V	100 GΩ	Da 0,00 MΩ a 5,00 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 5,01 GΩ a 100 GΩ	±20% rdg
1000 V	100 GΩ	Da 0,00 MΩ a 10,0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 10,1 GΩ a 100 GΩ	±20% rdg
1500 V	100 GΩ	Da 0,00 MΩ a 20,0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		Da 20,1 GΩ a 100 GΩ	±20% rdg

Configurazione della gamma (gamma automatica)

Gamma	Gamma di visualizzazione	Risoluzione
10 MΩ	Da 0,00 MΩ a 9,99 MΩ	0,01 MΩ
100 MΩ	Da 9,0 MΩ a 99,9 MΩ	0,1 MΩ
1000 MΩ	Da 90 MΩ a 999 MΩ	1 MΩ
10 GΩ	Da 0,90 GΩ a 9,99 GΩ	0,01 GΩ
100 GΩ	Da 9,0 GΩ a 99,9 GΩ	0,1 GΩ
	Da 90 GΩ a 100 GΩ	1 GΩ

Effetto della tensione fornita	Precisione × 0,5 ed entro le specifiche di precisione
Effetto di temperatura	Precisione × 1,0 viene aggiunto alla precisione (applicabile nella gamma di temperatura ambiente escluso da 18°C a 28°C)
Effetto della componente capacitiva	Entro ±10% rdg con una capacità di 5 μF o inferiore (inclusa deriva)
Numero di misurazioni possibili	1000 o più
Protezione da sovraccarico	1100 V CA (per 10 secondi tra i terminali + e -) 6000 V CC (per 10 secondi tra i terminali + e -)
Aggiornamento di visualizzazione	Una volta/sec. o più
Tempo di risposta	Condizione di misurazione: Carico resistivo (tensione di uscita 1500 V, carico resistivo 80 GΩ) Entro 4 sec.

7.3 Funzioni di diagnosi dell'isolamento

PI	<p>Indice di polarizzazione</p> <p>Calcolato con la seguente formula dalla resistenza dopo che sono trascorsi i periodi di tempo specificati dall'inizio della misurazione della resistenza di isolamento.</p> $PI = \frac{\text{Resistenza } t_2}{\text{Resistenza } t_1}$ <p>Impostazione del tempo Gamma di impostazione: da 10 sec. a 99 min. Risoluzione di impostazione: da 10 sec. a 1 min.: 1 sec., da 1 min. a 99 min.: 15 sec.</p> <p>Valore predefinito: $t_1 = 1 \text{ min.}, t_2 = 10 \text{ min.}$ Condizione di impostazione: $t_2 > t_1$</p>
DAR	<p>Rapporto di assorbimento dielettrico</p> <p>Calcolato con la seguente formula dalla resistenza dopo che sono trascorsi i periodi di tempo specificati dall'inizio della misurazione della resistenza di isolamento.</p> $DAR = \frac{\text{Resistenza } t_2}{\text{Resistenza } t_1}$ <p>Impostazione del tempo Gamma di impostazione: da 10 sec. a 99 min. Risoluzione di impostazione: da 10 sec. a 1 min.: 1 sec., da 1 min. a 99 min.: 15 sec.</p> <p>Valore predefinito: $t_1 = 30 \text{ sec.}, t_2 = 1 \text{ min.}$ Condizione di impostazione: $t_2 > t_1$</p>
DD	<p>Scarica dielettrica</p> <p>Calcolata con la seguente formula eseguendo la misurazione della resistenza di isolamento per il tempo specificato, quindi utilizzando la corrente di scarica 1 min. dopo il termine della misurazione e la capacità dell'oggetto da misurare.</p> $DD = \frac{\text{Corrente 1 min. dopo la fine della misurazione (nA)}}{\text{Tensione al termine della misurazione (V) \times Capacità (\mu F)}}$ <p>Impostazione del tempo Gamma di impostazione: da 10 sec. a 98 min. Risoluzione di impostazione: da 10 sec. a 1 min.: 1 sec., da 1 min. a 98 min.: 15 sec.</p> <p>Valore predefinito: $t = 30 \text{ min.}$</p>
SV	<p>Test di tensione a gradini</p> <p>Aumenta gradualmente del 20% la tensione impostata nella misurazione della resistenza di isolamento ogni volta che è trascorso il tempo impostato.</p> <p>Impostazione del tempo per passaggio Gamma di impostazione: da 10 sec. a 10 min. Risoluzione di impostazione: da 10 sec. a 1 min.: 1 sec., da 1 min. a 10 min.: 15 sec.</p> <p>Valore predefinito: 1 min.</p>

Ramp	Test di tensione di rampa
	La tensione applicata nella misurazione della resistenza di isolamento viene gradualmente aumentata fino a raggiungere la tensione impostata.
	Impostazione di aumento della tensione
	Gamma di impostazione: da 100 V/min. a 9000 V/min. Risoluzione di impostazione: da 100 V/min. a 1000 V/min.: 100 V/min., da 1000 V/min. a 9000 V/min.: 500 V/min. Impostazione predefinita: 1000 V/min.
TIMER	Test con timer
	Il test termina automaticamente allo scadere del tempo impostato.
	Impostazione del tempo
	Gamma di impostazione: da 10 sec. a 99 min. Risoluzione di impostazione: da 10 sec. a 1 min.: 1 sec., da 1 min. a 99 min.: 15 sec. Valore predefinito: 1 min.

Per la misurazione della resistenza di isolamento PV, è possibile impostare solo TIMER.

7.4 Specifiche funzione

(1) Visualizzazione della gamma effettiva della batteria

Funzionamento Funzione per il controllo della batteria interna.

Display	Tensione della batteria		Indicatore di stato
	10,6 V \pm 0,2 V		6
	10,2 V \pm 0,2 V	a 10,6 V \pm 0,2 V	5
	10,0 V \pm 0,2 V	a 10,2 V \pm 0,2 V	4
	9,8 V \pm 0,2 V	a 10,0 V \pm 0,2 V	3
	9,5 V \pm 0,2 V	a 9,8 V \pm 0,2 V	2
	8,8 V \pm 0,2 V	a 9,5 V \pm 0,2 V	1
	Fino a	8,8 V \pm 0,2 V	0 (la forma della batteria lampeggia)

Isteresi: Anche se la tensione della batteria aumenta, l'indicatore di stato non aumenta una volta diminuita finché l'alimentazione non viene spenta e riaccesa.

Non è possibile effettuare una misurazione quando l'indicatore di stato è 0 (il valore misurato non viene visualizzato).

(2) Display di avvertenza linea sotto tensione

Funzionamento Visualizza la tensione tra i terminali + e - e lo stato della misurazione con la spia di avviso sul tasto **MEASURE**. Questa funzione è operativa per tutte le funzioni tranne quando è disattivata.

Display	Funzione	Stato	Tensione tra i terminali	Display di avvertenza linea sotto tensione
Resistenza di isolamento Resistenza di isolamento PV		Tasto MEASURE acceso	–	Lampeggia
		Tasto MEASURE spento e durante la scarica automatica	30 V CC o più	Lampeggia
		Tasto MEASURE spento e non durante la scarica automatica	30 V CA o più, +30 V CC o più, -30 V CC o meno	Lampeggia
			Tensione di misurazione CC nominale o più, 95 V CA o più* ¹	Lampeggia (Segnale acustico* ²)
Tensione		–	30 V CA o più, +30 V CC o più, -30 V CC o meno	Lampeggia

*1. Se è presente disturbo induttivo, lo strumento emette la tensione di test.

*2. Non è possibile generare tensione quando viene emesso un segnale acustico.

(3) Funzione di risparmio energia automatico

Funziona-mento	<p>Entra nello stato di risparmio energia automatico dopo 10 min. ± 1 min. dall'ultima operazione o da quando il display di avvertenza linea sotto tensione è stato acceso o lampeggiante per l'ultima volta.</p> <p>Metodo di impostazione: Opzione di accensione</p> <p>Impostazione predefinita: On</p>
-----------------------	---

(4) Scarica automatica

Funziona-mento	Scarica la carica elettrica rimanente utilizzando la resistenza di scarica dopo la misurazione della resistenza di isolamento.
Display	Durante la scarica, il display di avvertenza linea sotto tensione e il simbolo  lampeggiano.
Resistenza di scarica	Circa 600 k Ω
Tasso di scarica	3 sec./ μ F o meno (scarica da 5 kV a 50 V)
Carico capacità massima	25 μ F

(5) Retroilluminazione

Bianco	Funziona-mento	<p>Accende e spegne la retroilluminazione bianca quando viene premuto il tasto LIGHT.</p> <p>La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 30 sec. ± 5 sec. dall'ultima operazione o da quando il display di avvertenza linea sotto tensione è stato acceso o lampeggiante per l'ultima volta.</p>
Rosso	Funziona-mento	<p>Si illumina in rosso quando il risultato del comparatore è negativo. Ciò fornisce la notifica di immissione eccessiva o errata.</p>
Display	<p>Visualizzazione in caso di immissione errata</p> <p>Nei seguenti casi, la retroilluminazione lampeggia in rosso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzione di misurazione della resistenza di isolamento • Quando viene immessa una tensione pari o superiore alla tensione che illumina l'avvertenza linea sotto tensione. • Funzione di misurazione della tensione • Quando viene immessa una tensione pari o superiore alla tensione nominale. 	

(6) Segnale acustico

Funziona-mento	Viene emesso un segnale acustico.
-----------------------	-----------------------------------

(7) Registrazione manuale della memoria dati

Funzionamento	Registra il valore misurato mantenuto sul display. I dati di misurazione possono essere salvati, caricati ed eliminati. Valido con misurazioni della resistenza di isolamento.
Quantità di dati	1000
Struttura della memoria	100 elementi di dati in 1 modulo (10 moduli)
Nomi del modulo	A, B, C, D, E, F, H, J, N, P
Numero memoria	Nome del modulo da + 0 a 99
Contenuto salvato	Dati di misurazione I dati possono essere salvati, caricati ed eliminati utilizzando le operazioni dello strumento. <ol style="list-style-type: none"> Dati di misurazione standard Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva, resistenza (valore finale), resistenza (valore 1-min.) Dati PI o DAR Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva, resistenza (valore finale), resistenza (valore 1-min.), valore PI, tempo impostato PI o DAR (t_1), PI o DAR (tempo impostato t_2), resistenza (tempo impostato t_1) e resistenza (tempo impostato di t_2) Dati SV Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata (valore massimo), tensione effettiva $\times 5$ e resistenza $\times 5$ Dati Ramp Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata (valore massimo), tensione effettiva, resistenza (valore finale) e impostazione dell'aumento di tensione Dati DD Numero di memoria, data/ora, tempo trascorso, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva, resistenza (valore finale), valore DD, corrente 1 min. dopo la fine della misurazione e capacità
Destinazione di salvataggio	Memoria non volatile (memoria flash)

(8) Registrazione della memoria dati

Funzionamento	Registra il valore misurato ad ogni intervallo di registrazione impostato. I dati di misurazione possono essere salvati, caricati ed eliminati. Valido con misurazioni della resistenza di isolamento.
Quantità di dati	10
Nomi del modulo	Lr
Numero memoria	Nome del modulo da + 0 a 9
Tempo di registrazione	Max. 60 min. per registrazione
Intervallo di registrazione	5 sec., 15 sec., 30 sec., 1 min., 2 min. e 5 min.
Contenuto salvato	Numero di memoria, data/ora, intervallo di misurazione, temperatura, umidità, tensione impostata, tensione di uscita effettiva \times numero di volte e resistenza \times numero di volte I dati possono essere salvati, caricati (solo valore finale) ed eliminati utilizzando le operazioni dello strumento.

Destinazione di salvataggio	Memoria non volatile (memoria flash)
------------------------------------	--------------------------------------

(9) Immissione di temperatura/umidità

Funzionamento	Immettere la temperatura e l'umidità misurate con un termometro/igrometro esterno nello strumento utilizzando le operazioni dei tasti.
Display	Gamma di immissione della temperatura: da -20,0 a 70,0°C Gamma di immissione dell'umidità: da 0,0 a 99,9% di umidità relativa

(10) Visualizzazione del tempo trascorso

Funzionamento	Visualizza il tempo trascorso all'inizio di una misurazione della resistenza di isolamento o della resistenza di isolamento PV.
Gamma di visualizzazione	da 0 sec. a 99 min. 59 sec.

(11) Funzione orologio

Funzionamento	Calendario automatico, rilevamento automatico dell'anno bisestile, orologio 24 ore
Precisione	±100 ppm (±8,64 sec. al giorno)
Durata della batteria di backup	Circa 10 anni

(12) Filtro

Funzionamento	Calcola la media dei valori misurati nella misurazione della resistenza di isolamento o nella misurazione della corrente di dispersione. (Solo valori digitali. Il grafico a barre è escluso.)
Display	[FILTER] si illumina quando il filtro è attivo.

(13) Filtro hardware

Funzionamento	Funziona automaticamente quando lo strumento rileva rumore durante la misurazione della resistenza di isolamento rispetto ai valori medi misurati di resistenza di isolamento e corrente di dispersione. Il funzionamento viene annullato automaticamente al termine della misurazione della resistenza di isolamento.
Display	[NOISE] e [FILTER] lampeggiano.
Impostazione predefinita	On Questa funzione può essere attivata e disattivata nelle opzioni di accensione.

(14) Hold

Funzionamento	Mantiene gli ultimi dati al termine della misurazione.
Display	Resistenza di isolamento, corrente di dispersione, tensione di uscita, tempo trascorso, risultati delle funzioni di diagnosi dell'isolamento [HOLD] si illumina quando i dati vengono mantenuti.

(15) Ripristino del sistema

Funziona-mento	Ripristina le impostazioni predefinite (i dati di memoria non vengono eliminati). Metodo di impostazione: Opzione di accensione
-----------------------	--

(16) Funzione di comunicazioni USB (solo quando è installato DT4900-01)

Funziona-mento	Esegue le comunicazioni USB utilizzando DT4900-01. Viene restituita una risposta dopo la ricezione di un comando dal PC. Le comunicazioni USB non sono possibili quando la funzione di comunicazioni wireless è attiva.
Display	Il simbolo  si illumina dopo la ricezione di un comando dal PC.
Metodo di comunicazioni	Comunicazioni seriali asincrone a infrarossi (half-duplex)
Contenuto	Risposta dei dati di misurazione Le funzioni di operazioni dei tasti possono essere impostate dal PC
Velocità	9600 bps
Lunghezza dati	8 bit
Bit di stop	1
Bit di parità	Nessuno
Delimitatore	CR+LF

(17) Comunicazioni wireless (solo quando è installato Z3210)

Funziona-mento	Attiva e disattiva la funzione di comunicazioni wireless.
Display	Funzione di comunicazioni wireless disattivata: Il segmento  non è acceso Funzione di comunicazioni wireless attivata: Il segmento  è acceso Durante le comunicazioni wireless: Il segmento  lampeggia
Distanza di comunicazione	Circa 10 m in linea di vista

(18) Funzione di commutazione HID (solo quando è installato Z3210)

Funziona-mento	Attiva e disattiva la funzione HID di Z3210. Off: Comunica con GENNECT Cross On: Trasferimento del valore misurato su un foglio di calcolo o altro software Metodo di impostazione: Opzione di accensione Valore predefinito: Off
Display	Funzione HID disattivata: Il segmento HID non è acceso Funzione HID attivata: Il segmento HID è acceso

(19) Funzione di aggiornamento della versione

Funziona-mento	Aggiorna la versione del firmware dello strumento utilizzando GENNECT Cross. Condizione: GENNECT Cross (Ver. 1.8 o superiore)
-----------------------	--

(20) Comparatore

Funzionamento Imposta il valore di riferimento ed effettua le seguenti valutazioni per i valori misurati.

Valutazione	Display	Segnale acustico
Valore misurato < valore di riferimento	FAIL	Segnale acustico lungo
Valore misurato ≥ valore di riferimento	PASS	Segnale acustico breve

Gamma applicabile Misurazione della resistenza di isolamento e misurazione della resistenza di isolamento PV

Impostazione del valore di riferimento Da 0,1 MΩ a 100 GΩ / Off

Risoluzione di impostazione
 0,1 MΩ (da 0,10 MΩ a 1,00 MΩ)
 0,5 MΩ (da 1,00 MΩ a 5,00 MΩ)
 1 MΩ (da 5,00 MΩ a 10,0 MΩ)
 10 MΩ (da 10,0 MΩ a 100 MΩ)
 100 MΩ (da 100 MΩ a 1,00 GΩ)
 1 GΩ (da 1,00 GΩ a 10,0 GΩ)
 10 GΩ (da 10,0 GΩ a 100 GΩ)

Impostazione predefinita Off

Altro Salva l'impostazione quando lo strumento è spento.

(21) Grafico a barre

Funzionamento Valido con misurazione della resistenza di isolamento e misurazione della resistenza di isolamento PV.
 Il valore della resistenza di isolamento viene visualizzato quando il tasto **MEASURE** è attivo e quando si mantiene un valore misurato.
 La quantità di scarica rimanente viene visualizzata durante la scarica automatica.

Display Da 0 a 10 TΩ

(22) Commutazione della funzione di diagnosi dell'isolamento

Funzionamento Commuta la funzione di diagnosi dell'isolamento ogni volta che si preme il tasto **MODE**.
 Off → TIMER → PI → DAR → SV → Ramp → DD → Off
 Valore predefinito: Off (Off non viene visualizzato)

Display L'icona per la funzione di diagnosi dell'isolamento selezionata viene visualizzata sul display LCD.

(23) Funzione di rottura

Funzionamento	Gamma applicabile: Tensione di test pari o superiore a 1100 V in una misurazione della resistenza di isolamento o una misurazione della resistenza di isolamento PV
	Funzionamento: Se durante la misurazione viene rilevata una rottura dell'isolamento (la resistenza diminuisce rapidamente), la tensione viene automaticamente arrestata per evitare danni all'oggetto da misurare e per motivi di sicurezza.

Display  è acceso

(24) Funzione di notifica della tensione negativa (solo IR5051)

Funzionamento	Accende la retroilluminazione LCD alternando tra bianco e rosso quando la tensione in ingresso è -10 V o inferiore nella gamma V.
Impostazione predefinita	On Questa funzione può essere attivata e disattivata nelle opzioni di accensione.

7.5 Specifiche delle parti opzionali

Terminali di misura

(1) Configurazione

Nome modello	Colore	Lunghezza del cavo	Peso	Note
L9850-01	Rosso	Circa 3 m	Circa 88 g	
L9850-02	Nero		Circa 213 g	Cavo schermato
L9850-03	Blu		Circa 88 g	
L9850-11	Rosso	Circa 10 m	Circa 240 g	
L9850-12	Nero		Circa 620 g	Cavo schermato
L9850-13	Blu		Circa 240 g	

(2) Specifiche generali

Applicazione	Accessorio dedicato per il tester di isolamento alta tensione IR5050/IR5051
Ambiente operativo	Ambienti chiusi, grado di contaminazione 2, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Da -20°C a 50°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)
Standard	Sicurezza: EN 61010
Tensione nominale massima da linea a terra	5000 V CC (2 mA) (misurazione della resistenza di isolamento) 1000 V (categoria di misurazione IV), sovratensione transitoria anticipata 12.000 V 2000 V (categoria di misurazione III), sovratensione transitoria anticipata 15.000 V
Tensione nominale	2000 V CA, 5000 V CC
Corrente nominale	4 A

Terminali a cocodrillo

(1) Configurazione

Nome modello	Colore	Lunghezza totale	Peso	Note
L9851-01	Rosso	Circa 115,5 mm	Circa 27 g	Usato sulla punta del terminale di misura L9850.
L9851-02	Nero			
L9851-03	Blu			

(2) Specifiche generali

Applicazione	Accessorio dedicato per il tester di isolamento alta tensione IR5050/IR5051
Ambiente operativo	Ambienti chiusi, grado di contaminazione 2, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Da -20°C a 50°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)
Standard	Sicurezza: EN 61010
Tensione nominale massima da linea a terra	5000 V CC (2 mA) (misurazione della resistenza di isolamento) 1000 V (categoria di misurazione IV), sovratensione transitoria anticipata 12.000 V 2000 V (categoria di misurazione III), sovratensione transitoria anticipata 15.000 V
Tensione nominale	2000 V CA, 5000 V CC
Corrente nominale	4 A

Terminali a puntale

(1) Configurazione

Il gruppo è composto da un terminale rosso e un terminale nero.

Nome modello	Colore	Dimensioni	Peso	Note
L9852	Rosso e nero	Lunghezza totale: Circa 111,5 mm Punta del terminale (sezione con metallo esposto): Circa 3,7 mm Lunghezza dalla punta alla protezione per le dita: Circa 55,5 mm	Circa 7 g	Usato sulla punta del terminale di misura L9850.

(2) Specifiche generali

Applicazione	Accessorio dedicato per il tester di isolamento alta tensione IR5050/IR5051
Ambiente operativo	Ambienti chiusi, grado di contaminazione 2, altitudine fino a 2000 m
Gamma di temperatura e umidità di funzionamento	Da -20°C a 50°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)
Standard	Sicurezza: EN 61010
Tensione nominale massima da linea a terra	5000 V CC (2 mA) (misurazione della resistenza di isolamento) 1000 V (categoria di misurazione IV), sovratensione transitoria anticipata 12.000 V 2000 V (categoria di misurazione III), sovratensione transitoria anticipata 15.000 V
Tensione nominale	2000 V CA, 5000 V CC
Corrente nominale	4 A

8.1 Riparazione, taratura e pulizia

AVVERTENZA

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



I componenti interni dello strumento sono sottoposti ad alta tensione. Modifiche, smontaggio o riparazione potrebbero causare scosse elettriche all'operatore o incendi.

ATTENZIONE

Osservare quanto segue durante la spedizione dello strumento:

- Rimuovere le batterie, gli accessori e le opzioni dallo strumento.
- Quando si richiedono riparazioni, 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.

Taratura

La pianificazione di taratura appropriata dipende da fattori quali le condizioni operative e l'ambiente. Determinare l'intervallo di taratura appropriato in base alle condizioni operative e all'ambiente e richiedere a Hioki di eseguire la taratura dello strumento.

Backup dei dati

Durante la riparazione o la calibrazione dello strumento, Hioki potrebbe ripristinarlo (ripristino delle impostazioni predefinite) o aggiornarlo installando la versione più recente del firmware.

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

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.

Batteria al litio

Lo strumento contiene una batteria al litio di backup integrata. Questa batteria offre una durata di circa 10 anni. Se la data e l'ora si discostano sostanzialmente all'accensione dello strumento, è il momento di sostituire quella batteria. Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Terminali di misura

L'utilizzo di terminali di misura sporchi o deteriorati potrebbe influire sui valori misurati. Pulire i terminali di misura dopo l'uso e sostituire i terminali di misura deteriorati.

8.2 Risoluzione dei problemi

Se si sospettano danni, leggere la sezione “Prima di restituire per la riparazione” (pag. 115) per risolvere i problemi. Se il problema persiste, rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Prima di restituire per la riparazione

Controllare i seguenti elementi se si nota un problema nel funzionamento dello strumento.

Problema	Possibile causa	Azione	Riferimento
L'alimentazione non è accesa.	<ul style="list-style-type: none"> Le batterie non sono inserite. Il livello della batteria è basso. 	Sostituire con batterie nuove.	pag. 27
	Le batterie non sono inserite correttamente.	Controllare la polarità.	pag. 27
Il valore di misurazione della resistenza non è corretto.	Il terminale di misura è rotto.	Sostituire il terminale di misura.	–
	Il terminale di misura non è completamente inserito.	Inserire completamente il terminale di misura.	–
	Terminali di collegamento non corretti.	Controllare i terminali.	pag. 35
	L'isolamento del terminale di misura si è deteriorato.	Sostituirlo con un terminale di misura che abbia un buon isolamento.	–
La tensione monitorata durante la misurazione della resistenza è bassa.	La resistenza è bassa.	La tensione di uscita si riduce per la misurazione di valori di resistenza bassi.	pag. 122
Assenza di alimentazione durante la misurazione della resistenza di isolamento.	Il livello della batteria è basso.	Sostituire con batterie nuove.*1	pag. 27
	I terminali di misura collegati al terminale GUARD e al terminale + sono cortocircuitati.	Controllare il collegamento ai terminali a coccodrillo del terminale di misura.	pag. 44

Problema	Possibile causa	Azione	Riferimento
Il valore misurato differisce per ciascuna misurazione, anche se l'oggetto da misurare è lo stesso.	Il materiale dell'oggetto da misurare influisce negativamente.	Dopo una misurazione, attendere un periodo di tempo sufficiente (da 1 ora a 1 giorno come norma generale) prima di effettuare una nuova misurazione. L'effetto della polarizzazione*2 sarà più evidente per valori di resistenza di isolamento più elevati.	–
	Le caratteristiche di temperatura e umidità dell'oggetto da misurare influiscono negativamente.	Misurare in un ambiente con la stessa temperatura e umidità. In genere, un materiale isolante ha caratteristiche in cui la resistenza di isolamento diminuisce all'aumentare della temperatura e dell'umidità. Riferimento: Esistono alcuni cavi isolati in cui la resistenza di isolamento diminuisce a 1/4 o meno quando la temperatura aumenta di 10°C.	–

- *1. Anche con batterie alcaline nuove, potrebbe non essere possibile utilizzare batterie con una grande resistenza interna poiché la quantità di energia ottenibile sarà bassa. Se lo strumento non funziona quando si utilizzano batterie nuove, utilizzare batterie di un produttore diverso.
- *2. Polarizzazione: Fenomeno in cui le cariche positive e negative degli atomi di un materiale si muovono in direzioni opposte provocando uno spostamento del centro quando al materiale viene applicato un campo elettrico.

Se la causa è sconosciuta, provare a ripristinare il sistema.

Consultare: “8.4 Ripristino del sistema” (pag. 118)

8.3 Messaggi

Se viene visualizzato un errore sul display LCD, lo strumento deve essere controllato o riparato. Rivolgersi al distributore o rivenditore autorizzato Hioki.

Display	Dettagli	Azione
[Err1]	Il firmware presenta un'anomalia.	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]	01: Il circuito di misurazione presenta un'anomalia. 02: Il circuito di generazione della tensione presenta un'anomalia. 03: Il relè di scarica presenta un'anomalia. 04: La batteria di backup presenta un'anomalia.	Spegnere e riaccendere lo strumento. Se l'errore viene visualizzato più volte, lo strumento è guasto. Contattare il distributore o rivenditore Hioki autorizzato per richiedere la riparazione.
[Err8]	Z3210 non riesce a comunicare (errore di connessione; Z3210 o guasto hardware).	Intraprendere le seguenti azioni: • Reinscrivere Z3210. • Inserire un altro Z3210. Consultare "2.2 Installazione dell'adattatore wireless Z3210" (pag. 31). Se l'errore persiste, lo strumento è guasto. Contattare il distributore o rivenditore Hioki autorizzato per richiedere la riparazione.
[Err9]	Si è verificato un errore di esecuzione dell'aggiornamento della versione.	Utilizzare GENNECT Cross e tentare nuovamente l'aggiornamento della versione.
[Gurd] ↔[Hi]	La tensione è applicata al terminale GUARD.	Scollegare immediatamente i terminali di misura dall'oggetto da misurare e spegnere l'alimentazione dell'oggetto o scaricare la carica elettrica utilizzando un'asta di scarica. Verificare che non sia presente tensione sull'oggetto da misurare, quindi collegarvi i terminali di misura. Se l'errore viene visualizzato più volte, lo strumento è guasto. Contattare il distributore o rivenditore Hioki autorizzato per richiedere la riparazione.
[Shid] ↔[Hi]	La tensione è applicata al terminale negativo.	
[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]	Lo strumento si spegnerà presto a causa della bassa tensione della batteria.	Sostituire le batterie. Consultare "2.1 Inserimento/sostituzione della batteria" (pag. 27).
[v.UP]	GENNECT Cross sta aggiornando lo strumento.	Non azionare lo strumento fino al completamento dell'aggiornamento.

8.4 Ripristino del sistema

Il ripristino del sistema ripristina le impostazioni predefinite dello strumento (escluse data e ora).

I dati salvati utilizzando la funzione di memoria dati non vengono cancellati.

- 1** Tenendo premuti il tasto **CLR** e il tasto **ENTER**, ruotare il selettore per accendere lo strumento.



La tabella di seguito mostra le impostazioni predefinite.

Elemento	Stato predefinito	Backup di impostazione
Funzione di risparmio energia automatico	Abilitata	No
Funzione di spegnimento automatico della retroilluminazione	Abilitata	Sì
Impostazione della funzione di comunicazioni wireless	Abilitata (Quando lo strumento viene acceso per la prima volta con lo strumento Z3210 installato)	Sì (On/Off)
Valori di impostazione della funzione di diagnosi dell'isolamento	Valori predefiniti (pag. 70)	Sì
Mantenere abilitata la funzione di diagnosi dell'isolamento (pag. 84)	Non mantenere abilitata	Sì
Comparatore	Off	Sì
Funzione di tensione definita dall'utente (resistenza di isolamento)	250 V	Sì
Funzione di notifica della tensione negativa	Abilitata	Sì
Filtro hardware	Abilitata	No

8.5 Smaltimento dello strumento (rimozione della batteria al litio)

Per lo smaltimento di questo strumento, rimuovere la batteria al litio e smaltire la batteria e lo strumento in conformità alle normative locali. Smaltire le altre opzioni in conformità alle normative in vigore.

AVVERTENZA

- **Conservare la batteria rimossa lontano dalla portata dei bambini.**



Sussiste il rischio che un bambino possa ingerire accidentalmente la batteria.

CALIFORNIA, SOLO STATI UNITI

Materiale in perclorato: potrebbe richiedere un trattamento speciale.

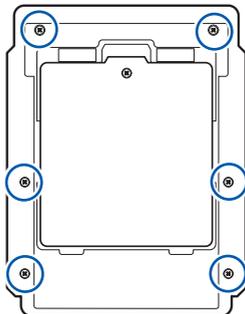
Consultare <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

Maneggiare e smaltire le batterie in conformità alle normative in vigore.

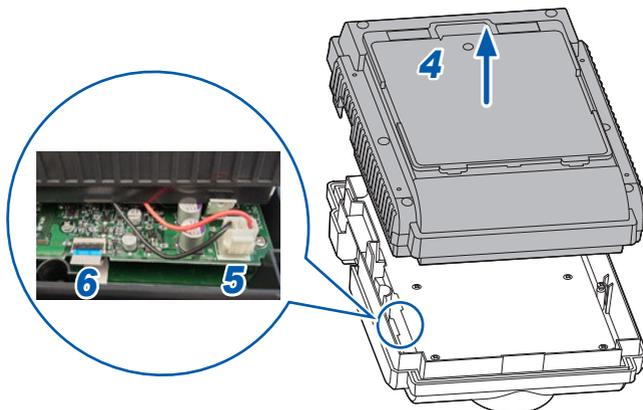
Apparecchiature

- Cacciavite a croce (N. 1)
- Giradadi o pinze a becco lungo
- Pinzette

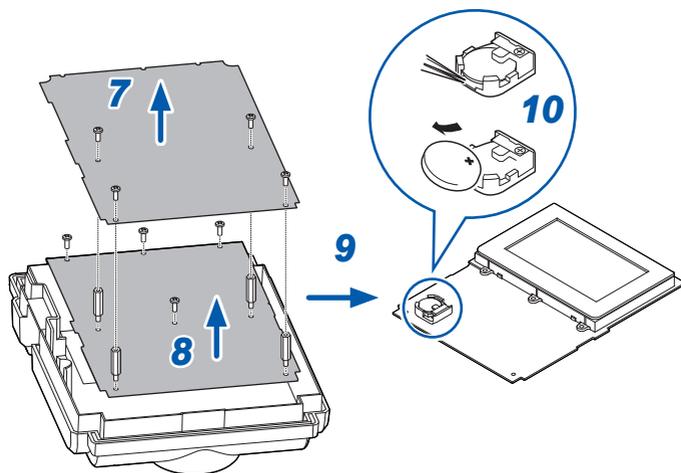
- 1** Ruotare il selettore per portare lo strumento su OFF e rimuovere i terminali di misura.
- 2** Rimuovere la protezione.
- 3** Utilizzare il cacciavite a croce e svitare le sei viti sul retro dello strumento.



- 4** Rimuovere l'alloggiamento inferiore.
- 5** Scollegare il connettore del cavo estratto dal portabatteria dal circuito stampato.
- 6** Utilizzando pinzette, scollegare il cavo piatto che collega i circuiti stampati superiore e inferiore.



- 7** Svitare le quattro viti di fissaggio del circuito stampato superiore, quindi rimuovere il circuito stampato superiore.
- 8** Svitare le quattro viti di fissaggio del circuito stampato inferiore, quindi rimuovere il circuito stampato inferiore.
- 9** Capovolgere il circuito stampato inferiore.
- 10** Inserire le pinzette tra la batteria e il portabatteria e far leva per sollevare la batteria e rimuoverla.



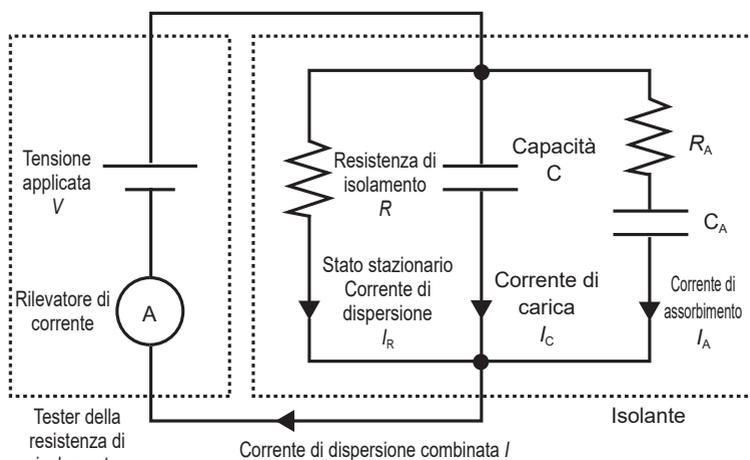
9 Appendice

9.1 Principi di misurazione

Misurazione della resistenza di isolamento

Quando si applica un'elevata tensione CC a un oggetto da misurare, passa una corrente di dispersione. Lo strumento per la resistenza di isolamento misura la tensione applicata V e la corrente di dispersione combinata I , quindi calcola la resistenza di isolamento R .

Formula di calcolo: $R = V/I$



I_C e I_A diminuiscono gradualmente dopo l'applicazione della tensione.

Misurazione della resistenza di isolamento PV (solo IR5051)

Per la resistenza R_x dell'oggetto da misurare, viene applicata la tensione V a tale oggetto, vengono misurate la corrente di dispersione I che passa verso l'oggetto e la tensione applicata V in quel momento, e la resistenza viene calcolata da (tensione applicata V) / (corrente di dispersione I).

(La tensione e la corrente generate dall'oggetto da misurare vengono sottratte.)

9.2 Riproducibilità della misurazione della resistenza di isolamento

Quando si misura ripetutamente lo stesso oggetto, le indicazioni sulla resistenza di isolamento o sulla corrente di dispersione potrebbero differire. Ciò è causato dalla polarizzazione*¹, che si verifica quando si applica una tensione a un materiale isolante.

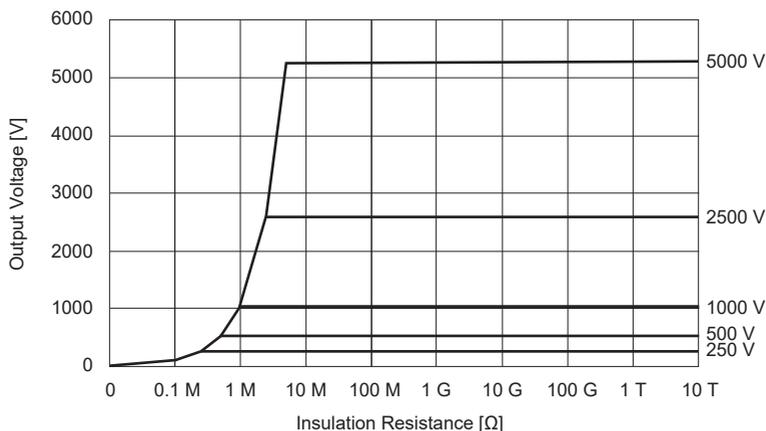
In genere, un materiale isolante è rappresentato da un circuito equivalente come mostrato nello schema della pagina precedente.

La corrente di assorbimento dovuta alla polarizzazione relativamente lenta è rappresentata da I_A in quello schema. Occorre del tempo perché la polarizzazione causata dalla misurazione precedente scompaia. Finché non avviene, la carica elettrica rimane in C_A in quello schema. Il livello di carica elettrica in C_A è diverso all'inizio della misurazione precedente e all'inizio della misurazione successiva, pertanto anche la corrente di assorbimento I_A è diversa. Inoltre, la corrente di dispersione combinata e la resistenza di isolamento variano da misurazione a misurazione. Ciò diventa più evidente per valori di resistenza di isolamento più elevati.

Per garantire la riproducibilità della misurazione, lasciare un intervallo di tempo sufficiente tra le sessioni di misurazione. Inoltre, la temperatura e l'umidità ambientale non devono variare.

*1. Polarizzazione: Fenomeno in cui le cariche positive e negative degli atomi di un materiale si muovono in direzioni opposte provocando uno spostamento del centro quando al materiale viene applicato un campo elettrico.

9.3 Grafico caratteristico della tensione di test



9.4 Esempio di criteri PI (indice di polarizzazione)

La norma IEEE 43 Pratica raccomandata per il test della resistenza di isolamento delle macchine rotanti raccomanda i criteri mostrati nella tabella seguente per il test della resistenza di isolamento di un motore.

Classe di resistenza al calore	PI minimo consigliato
Classe 105 (A)	1,5 o più
Classe 130 (B) e superiore	2,0 o più

9.5 Collegamento del tester della resistenza di isolamento a una linea sotto tensione (parti sotto tensione)

Questo strumento non si guasterà (entro 10 secondi) se collegato accidentalmente a una linea sotto tensione al livello di tensione elencato nelle specifiche di protezione da sovraccarico durante l'emissione di tensione.

Tuttavia, la tensione nominale del tester della resistenza di isolamento viene applicata al circuito dell'oggetto collegato da misurare oppure la corrente di cortocircuito (CC) elencata nelle specifiche del prodotto passa verso quel circuito. Assicurarsi di verificare innanzitutto che la linea non sia sotto tensione prima di collegare il tester della resistenza di isolamento poiché sussiste il rischio di danneggiare il circuito dell'oggetto da misurare.

9.6 Proprietà dei materiali isolanti

In genere, un materiale isolante ha le seguenti proprietà.

- **La resistenza varia in base alla temperatura**

La resistenza diminuisce all'aumentare della temperatura. Per diagnosticare il deterioramento dovuto al cambiamento della resistenza di isolamento nel tempo, è necessario utilizzare la resistenza misurata alla stessa temperatura o la resistenza per la quale è stata compensata la temperatura.

- **La resistenza varia in base alla tensione di misurazione**

La resistenza diminuisce quanto più alta è la tensione applicata per la misurazione. A causa di questa proprietà, è necessario misurare l'oggetto con una tensione pari o superiore alla tensione utilizzata dall'oggetto.

- **La resistenza diminuisce con l'assorbimento di umidità**

La resistenza diminuisce notevolmente in condizioni di elevata umidità. Per questo motivo, la resistenza può essere eccezionalmente bassa in condizioni di pioggia. Inoltre, se sul materiale isolante si è formata della condensa, non è possibile misurare la resistenza di isolamento perché sulla superficie del materiale isolante si disperde una corrente elevata.

9.7 Metodi di misurazione della resistenza di isolamento dell'impianto fotovoltaico (PV)

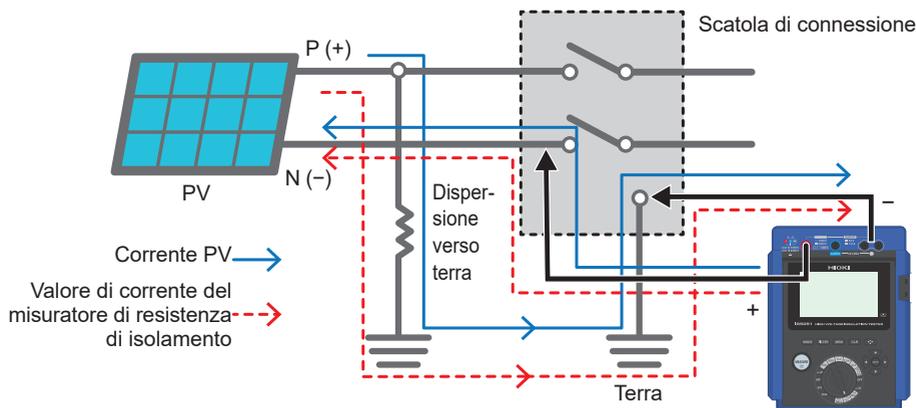
Sono disponibili due misurazioni della resistenza di isolamento per gli impianti a pannelli solari.

Le loro caratteristiche sono le seguenti:

Metodo con P-N aperto

La misurazione della resistenza di isolamento PV nel presente manuale di istruzioni è descritta secondo questo metodo. Poiché la tensione PV influisce sulla tensione di test, è possibile che non si ottengano risultati accurati. Sussiste anche il rischio di danneggiare il pannello fotovoltaico (PV) se viene commesso un errore nella procedura. Se si verificano dispersioni di corrente dovute a un guasto a terra, come mostrato nello schema seguente, la corrente generata dalla generazione di energia influisce sul tester della resistenza di isolamento e un normale tester della resistenza di isolamento non può misurare accuratamente la resistenza di isolamento.

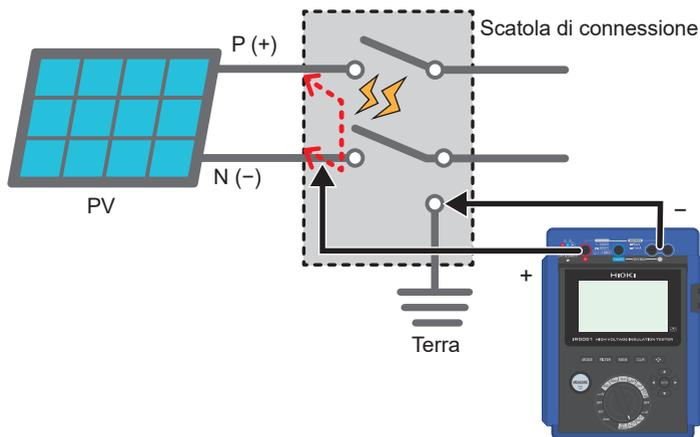
La misurazione della resistenza di isolamento PV nell'IR5051 è in grado di misurare accuratamente la resistenza di isolamento senza essere influenzata dalla generazione di energia.



Metodo con P-N in cortocircuito

Questo metodo consente di misurare con precisione la resistenza di isolamento, ma è estremamente pericoloso a causa dell'arco generato dal cortocircuito. Sussiste inoltre il rischio di incendio derivante dallo stato di deterioramento del pannello fotovoltaico (PV).

Se si cortocircuitano i connettori, effettuare le misurazioni di notte, quando non è presente insolazione.



Indice

A

Accessori inclusi.....	8
Adattatore wireless.....	31
Adesivo del numero di serie.....	25
APS.....	73

B

Batteria.....	27
---------------	----

C

Categorie di misurazione.....	14
Comunicazioni wireless.....	74
Controllo dei dati registrati.....	90
Corrente (corrente di dispersione).....	23, 98

D

DAR.....	61
Data.....	33
DD.....	68
Display di avvertenza linea sotto tensione.....	22, 82, 103
Display di errore.....	117
Display LCD completamente acceso.....	82
DT4900-01.....	79

E

Eliminazione dei dati.....	92
----------------------------	----

F

FILTER.....	47
Funzione comparatore.....	71
Funzione di aggiornamento della versione.....	78
Funzione di immissione diretta Excel.....	76
Funzione di memoria dati.....	85
Funzione di notifica della tensione negativa.....	52
Funzione di rottura.....	109
Funzione di scarica automatica.....	46
Funzione filtro.....	47
Funzione filtro hardware.....	83, 106
Funzioni di diagnosi dell'isolamento... Modifica delle impostazioni.....	59, 101 70

G

GENNECT Cross.....	74
--------------------	----

H

HID.....	76
HOLD.....	45

I

Indice di polarizzazione.....	61
Ispezione prima del funzionamento.....	38

M

MEASURE.....	20
Messa a terra del terminale G.....	49
Misurazione della capacità.....	99
Misurazione della resistenza di isolamento.....	41
Misurazione della resistenza di isolamento PV.....	53, 99
Misurazione della tensione.....	50, 98

N

Nome modello del display.....	83
Numero di serie del display.....	83

O

Opzioni di accensione.....	82
Ora.....	33

P

Parti opzionali.....	9
PC.....	79
PI.....	61
Porta di comunicazioni.....	20
Principi di misurazione.....	121
Profilo HID (Human Interface Device).....	76

R

Ramp.....	66
Rapporto di assorbimento dielettrico.....	61
Registrazione.....	86, 88
Registrazione manuale.....	86, 87
Retroilluminazione.....	83, 104
Ripristino del sistema.....	118

Risparmio energia automatico..... 73, 82

S

Scarica dielettrica 68
Selettore 22, 24
Sequence Maker 79, 80
Smaltimento..... 119
Specifiche 93
SV 63

T

Tasti operativi..... 21
Tensione di test..... 24
Terminale di misura 35
Terminale GUARD 48
Terminali di misurazione 20
Test con timer 59
Test di tensione a gradini..... 63
Test di tensione di rampa..... 66
TIMER 59

V

Versione software del display..... 83

Z

Z3210 31, 74, 76

Certificato di garanzia

HIOKI

Modello	Numero di serie	Durata di garanzia Tre (3) anni dalla data di acquisto (___ / ___)
---------	-----------------	---

Cognome e Nome (o ragione sociale) cliente: _____

Indirizzo di residenza o domicilio (o della sede) cliente: _____

Importante

- Conservare questa garanzia. Non possono essere riemessi duplicati.
- Completare il certificato con il numero del modello, il numero di serie e la data di acquisto, insieme a cognome e nome (o ragione sociale) e indirizzo (o sede). Le informazioni e i dati personali forniti in questo documento verranno raccolti, utilizzati e trattati in conformità alla vigente normativa sulla privacy e sulla protezione dei dati personali, ivi compreso il General Data Protection Regulation (GDPR) e relative decreti attuativi nazionali, e solo per le seguenti finalità:
 - fornire servizi di riparazione dei prodotti Hioki;
 - fornire informazioni sui prodotti e servizi di Hioki.

In caso di anomalie o malfunzionamenti o difetti di conformità del prodotto, contattare il venditore e fornire questo documento. In tal caso, Hioki riparerà o sostituirà il prodotto soggetto ai termini di garanzia descritti di seguito. Questo certificato di garanzia si riferisce esclusivamente alle Condizioni di Garanzia Convenzionale del Produttore nei confronti del Cliente qualificabile come "Consumatore" ai sensi del Codice del Consumo (D.Lgs. 6 settembre 2005 n. 206 e successive modifiche e integrazioni), ed è emesso da:

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda City, Prefettura di Nagano, Giappone

La presente Garanzia non pregiudica la garanzia legale e i diritti previsti dalla Direttiva 1999/44/CE e dal D.Lgs. 6 settembre 2005 n. 206 (Codice del Consumo) (e loro successive modifiche e integrazioni) di cui il Consumatore rimane titolare.

Condizioni di garanzia

1. Il prodotto è garantito per funzionare correttamente durante il periodo di garanzia (tre (3) anni dalla data di acquisto, o dalla data di consegna, se successiva). Tale data deve essere comprovata da un documento di consegna rilasciato dal venditore o da altro documento probante (per esempio: scontrino fiscale) che riporti il nominativo del venditore, la data di acquisto e/o consegna del prodotto e gli estremi identificativi dello stesso (modello e/o numero di serie).
Se la data di acquisto e/o consegna è sconosciuta, il periodo di garanzia è definito come tre (3) anni dalla data (mese (MM) e anno (YY)) di produzione (come indicato dalle prime quattro cifre del numero di serie in formato YYMM).
2. Se il prodotto viene fornito con un adattatore CA, l'adattatore è garantito per un (1) anno dalla data di acquisto, o dalla data di consegna, se successiva.
3. L'accuratezza dei valori misurati e di altri dati generati dal prodotto è garantita come descritto nelle specifiche del prodotto.
4. Le seguenti anomalie e i seguenti problemi e difetti di conformità non sono coperti dalla garanzia e, in quanto tali, non sono soggetti a riparazioni o sostituzioni gratuite:
 - 1. Anomalie o danni dei materiali soggetti a usura, componenti con vita utile definita, ecc.
 - 2. Anomalie o danni a connettori, cavi, ecc.
 - 3. Anomalie o danni causati dalla spedizione, da urti o cadute, dal trasporto, ecc., dopo l'acquisto del prodotto
 - 4. Anomalie o danni causati da un'installazione, un uso o una manutenzione inappropriati, che violino le informazioni contenute nel manuale di istruzioni o sull'etichettatura precauzionale del prodotto stesso
 - 5. Anomalie o danni causati da mancata manutenzione o ispezione come richiesto dalla legge o raccomandato nel manuale di istruzioni
 - 6. Anomalie o danni causati da incendi, tempeste o alluvioni, terremoti, fulmini, anomalie di alimentazione (comprese tensione, frequenza, ecc.), eventi bellici o disordini, contaminazione con radiazioni o altre cause di forza maggiore
 - 7. Danni limitati all'aspetto esteriore del prodotto (imperfezioni estetiche, deformazione della struttura, sbiadimento del colore, ecc.).
 - 8. Altre anomalie o altri danni di cui Hioki non è responsabile.
5. La garanzia sarà considerata invalidata e inefficace nelle seguenti circostanze, nel qual caso Hioki non sarà in grado di fornire servizi come riparazione o calibrazione:
 - 1. Se il prodotto è stato riparato o modificato da un soggetto (società, entità, individuo, ecc.) diverso da Hioki
 - 2. Se il prodotto è stato incorporato in un'altra apparecchiatura per l'uso in un'applicazione speciale (aerospaziale, energia nucleare, uso medico, controllo del veicolo, ecc.) senza che Hioki ne abbia ricevuto preavviso e abbia fornito espressa autorizzazione.
6. Se si verifica un danno o una perdita causata dall'uso del prodotto e Hioki accerta e/o ritiene di essere responsabile del problema sottostante, Hioki fornirà un risarcimento per un importo non superiore al prezzo di acquisto, con le seguenti eccezioni:
 - 1. Danni indiretti o consequenziali derivanti da danni di un dispositivo o componente misurato causati dall'uso del prodotto
 - 2. Danni derivanti da risultati di misurazione forniti dal prodotto.
7. Hioki si riserva il diritto di rifiutarsi di eseguire riparazioni, calibrazioni o altri servizi per prodotti per i quali è trascorso un certo periodo di tempo dalla loro fabbricazione, prodotti contenenti componenti ritirati la cui produzione è stata interrotta e prodotti che non possono essere riparati a causa di circostanze imprevedute.
8. Questa Garanzia convenzionale è valida ed efficace esclusivamente nel territorio dello Stato italiano, di Città del Vaticano, della Repubblica di San Marino. Il cliente decade dalla presente garanzia nell'ipotesi in cui utilizzi il prodotto al di fuori dei territori suindicati.

HIOKI E.E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

20-05 IT-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