

Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B

Guida all'uso e alla manutenzione



Agilent Technologies

Avvisi

© Agilent Technologies, Inc. 2009

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, inclusa la memorizzazione in un sistema elettronico di reperimento delle informazioni o la traduzione in altra lingua, senza previo accordo e consenso scritto di Agilent Technologies Inc., come previsto dalle leggi sul diritto d'autore in vigore negli Stati Uniti e in altri Paesi.

Codice del manuale

U1401-90057

Edizione

Prima edizione, 01 dicembre 2009

Stampato in Malesia

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 USA

Garanzia

Le informazioni contenute nel presente documento vengono fornite "as is" (nel loro stato contingente) e, nelle edizioni successive, possono essere soggette a modifica senza alcun preavviso. Nella misura massima consentita dalla legge in vigore, Agilent non fornisce alcuna garanzia, espressa o implicita riguardante il presente manuale e le informazioni in esso contenute, ivi incluse, in via esemplificativa, le garanzie di commerciabilità e idoneità a un particolare scopo. In nessun caso Agilent sarà responsabile per errori o danni incidentali o conseguenti connessi alla fornitura, all'utilizzo o alle prestazioni del presente documento o delle informazioni in esso contenute. In caso di diverso accordo scritto, stipulato tra Agilent e l'utente, nel quale sono previsti termini di garanzia per il materiale descritto nel presente documento in contrasto con le condizioni della garanzia standard, si applicano le condizioni di garanzia previste dall'accordo separato.

Licenze tecnologiche

I componenti hardware e/o software descritti nel presente documento sono forniti dietro licenza e possono essere utilizzati o copiati esclusivamente in accordo con i termini previsti dalla licenza.

Legenda dei diritti limitati

Clausola di limitazione dei diritti per il governo statunitense. I diritti sul software e sui dati tecnici garantiti al governo federale includono esclusivamente i diritti concessi all'utente finale. Agilent fornisce la presente licenza commerciale per il software e i dati tecnici, come prescritto dalle normative FAR 12.211 (Technical Data) e 12.212 (Computer Software) e, per il Dipartimento della Difesa, DFARS 252.227-7015 (Technical Data - Commercial Items) e DFARS 227.7202-3 (Rights in Commercial Computer Software or Computer Software Documentation).

Informazioni sulla sicurezza

ATTENZIONE

La dicitura **ATTENZIONE** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe comportare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura **ATTENZIONE** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

AVVERTENZA

La dicitura **AVVERTENZA** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe causare lesioni personali anche mortali. In presenza della dicitura **AVVERTENZA** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

Simboli di sicurezza

I seguenti simboli sullo strumento e nella documentazione indicano precauzioni che devono essere assunte per garantire un utilizzo sicuro dello strumento.

	Corrente continua (CC)		Off (alimentazione)
	Corrente alternata (CA)		On (alimentazione)
	Sia corrente continua che alternata		Attenzione, rischio di scossa elettrica
	Corrente alternata trifase		Attenzione, rischio di pericolo (per informazioni specifiche sui messaggi di Avvertenza o Attenzione consultare il presente manuale)
	Messa a terra		Attenzione, superficie calda
	Terminale di conduttore di protezione		Posizione verso l'esterno di un comando a trazione e pressione
	Terminale di struttura o telaio		Posizione verso l'interno di un comando a trazione e pressione
	Equipotenzialità	CAT II 150 V	Categoria II 150 V per la protezione da sovratensioni
	Apparecchiatura interamente protetta tramite doppio isolamento o isolamento rinforzato		

Informazioni generali sulla sicurezza

Le seguenti precauzioni generali per la sicurezza devono essere osservate in tutte le fasi del funzionamento, dell'assistenza e della riparazione di questo strumento. La mancata osservanza di queste precauzioni o di avvertenze specifiche riportate altrove nel presente manuale viola gli standard di sicurezza in base ai quali questo strumento è stato progettato, costruito e destinato all'uso. Agilent Technologies non si assume alcuna responsabilità per l'inosservanza di tali requisiti da parte del cliente.

AVVERTENZA

- **Prestare attenzione se si utilizza una tensione superiore a CC 60 V, CA 30 Vrms o CA 42,4 Vpicco: questi intervalli rischiano di provocare scosse.**
- **Non applicare una tensione maggiore di quella nominale, riportata sullo strumento, tra i terminali dello strumento o tra un qualsiasi terminale e la terra.**
- **Controllare il corretto funzionamento dello strumento effettuando la misurazione di una tensione nota.**
- **Questo strumento è progettato per misurazioni di CAT II 150 V. Evitare di misurare reti con tensioni superiori a 150 V.**
- **Per la misurazione della corrente, scollegare l'alimentazione del circuito prima di collegarvi lo strumento. Inserire sempre lo strumento in serie con il circuito.**
- **Quando si collegano le sonde, assicurarsi di collegare prima la sonda di misura comune. Nel momento in cui vengono scollegate le sonde, scollegare sempre prima la sonda di misura sotto tensione.**
- **Scollegare le sonde di misura dallo strumento prima di aprire il coperchio della batteria.**
- **Non utilizzare lo strumento se il coperchio del vano batteria è aperto o non perfettamente chiuso.**
- **Ricaricare la batteria o sostituirla quando l'indicatore del livello di batteria scarica  lampeggia sullo schermo. Questa precauzione evita la possibilità di letture errate che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni e lesioni.**
- **Non utilizzare lo strumento se è danneggiato. Prima di utilizzare lo strumento, ispezionare le parti esterne. Verificare che non vi siano incrinature o parti in plastica mancanti. Non utilizzare lo strumento in presenza di gas esplosivo, vapore o polvere.**
- **Controllare che le sonde di misura non presentino danni al rivestimento isolante o metallo esposto e controllare la continuità. Non utilizzare la sonda di misura se è danneggiata.**
- **Utilizzare solo caricabatterie CA certificati da Agilent per questo prodotto.**

AVVERTENZA

- **Non utilizzare fusibili riparati o portafusibili in cortocircuito. Per garantire la protezione antincendio, sostituire i fusibili di linea con fusibili del tipo consigliato e caratterizzati da uguali valori nominali di corrente e tensione.**
 - **Non effettuare interventi di assistenza o regolazione da soli. In alcune condizioni, potrebbero essere presenti tensioni pericolose anche ad apparecchiatura spenta. Per evitare scosse elettriche, si consiglia al personale di assistenza di effettuare interventi di riparazione o regolazione solo se è presente un'altra persona in grado di prestare, se necessario, le prime cure di rianimazione o pronto soccorso.**
 - **Per evitare il rischio di determinare condizioni pericolose, non operare la sostituzione di componenti e non modificare l'apparecchiatura. Restituire il prodotto al centro di servizio di assistenza tecnica di Agilent Technologies più vicino per essere certi che le caratteristiche di sicurezza siano mantenute in caso di riparazione o manutenzione.**
 - **Non utilizzare il multimetro se è danneggiato. I dispositivi di protezione interni, disponibili nel prodotto, potrebbero essere stati compromessi da danni fisici, eccessiva umidità o altra causa. Rimuovere l'alimentazione e non utilizzare il prodotto finché il corretto funzionamento non sia stato verificato da personale di assistenza qualificato. Se necessario, contattare il servizio di assistenza tecnica di Agilent Technologies più vicino e inviare il prodotto per i necessari interventi di riparazione e per la manutenzione dei dispositivi di sicurezza.**
-

ATTENZIONE

- Prima di eseguire un test di resistenza o di capacitanza oppure una prova di continuità o di un diodo, scollegare l'alimentazione dal circuito e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.
 - Utilizzare sempre i terminali, la funzione e la portata adatti al tipo di misura.
 - Non eseguire misurazioni di tensione quando è selezionata una funzione di misura della corrente.
 - Utilizzare esclusivamente le batterie ricaricabili del tipo consigliato. Assicurarsi che le batterie siano state inserite correttamente nello strumento, secondo la giusta polarità.
 - Durante il processo di carica della batteria, scollegare i puntali di misura da tutti i terminali.
-

Condizioni ambientali

Questo strumento è stato progettato per essere utilizzato in esterni e in una zona con bassa condensa. Nella tabella seguente sono riportati i requisiti ambientali generali per lo strumento.

Condizioni ambientali	Requisiti
Temperatura operativa	La precisione specificata è valida a una temperatura compresa tra 0 °C e 40 °C
Umidità operativa	La precisione specificata è valida in condizioni di umidità relativa inferiore all'80% fino a 31 °C, con diminuzione lineare fino al 50% di umidità relativa a 40 °C
Temperatura di immagazzinaggio	Da -20 °C a 60 °C (senza batteria inserita)
Umidità di stoccaggio	Umidità relativa dal 5% all'80% senza condensa
Altitudine	Fino a 2.000 m
Livello di inquinamento	Livello di inquinamento 2

ATTENZIONE

Il Calibratore/misuratore multifunzione palmare soddisfa i seguenti requisiti di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica (EMC).

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2a edizione)
- Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC 61326-2-1:2005/EN 61326-2-1:2006
- Canada: ICES/NMB-001:2004
- Australia/Nuova Zelanda: AS/NZS CISPR11:2004

ATTENZIONE

In presenza di campi elettromagnetici nell'ambiente o di disturbo accoppiati alla linea di alimentazione o ai cavi di I/O dello strumento può verificarsi un deterioramento di alcune specifiche del prodotto. Il prodotto recupera tutte le specifiche quando viene rimossa la sorgente del campo elettromagnetico ambiente e del disturbo o il prodotto viene protetto dal campo elettromagnetico ambiente o ancora il cavo del prodotto viene schermato dal disturbo elettromagnetico.

Marchi relativi alle normative

	<p>Il marchio CE è un marchio registrato della Comunità europea. Il marchio CE indica che il prodotto è conforme a tutte le direttive legali europee pertinenti.</p>		<p>Il marchio del segno di spunta sulla lettera C è un marchio registrato di Spectrum Management Agency of Australia. Indica la conformità del prodotto con le normative dell'Australia EMC Framework in base al Radio Communication Act del 1992.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 indica che questo dispositivo ISM è conforme allo standard ICES-001 canadese. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Questo strumento è conforme ai requisiti di marcatura della direttiva WEEE (2002/96/CE). L'etichetta affissa al prodotto indica che l'apparecchiatura elettrica/elettronica non deve essere smaltita insieme ai rifiuti domestici.</p>
	<p>Il marchio CSA è un marchio registrato della Canadian Standards Association.</p>		

Direttiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) n. 2002/96/CE

Questo strumento è conforme ai requisiti di marcatura della direttiva WEEE (2002/96/CE). L'etichetta affissa al prodotto indica che l'apparecchiatura elettrica/elettronica non deve essere smaltita insieme ai rifiuti domestici.

Categoria di prodotto:

Con riferimento ai tipi di apparecchiature incluse nell'Allegato 1 della direttiva WEEE, questo prodotto è classificato tra gli "Strumenti di monitoraggio e di controllo".

L'etichetta affissa al prodotto è riportata di seguito.



Non smaltire con i normali rifiuti domestici.

Per restituire questo strumento indesiderato, contattare l'ufficio Agilent Technologies più vicino o visitare il sito:

www.agilent.com/environment/product

per maggiori informazioni.

In questa Guida...

1 Operazioni preliminari

Questo capitolo contiene una breve descrizione del pannello frontale, del selettore rotante, della tastiera, dello schermo, dei terminali e del pannello posteriore del Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B.

2 Operazioni di uscita del calibratore

Questo capitolo contiene informazioni dettagliate su come creare segnali tramite il dispositivo U1401B.

3 Misurazioni

In questo capitolo sono contenute informazioni dettagliate su come vengono eseguite le misure tramite il dispositivo U1401B.

4 Modifica delle impostazioni predefinite

Questo capitolo descrive come modificare le impostazioni predefinite del dispositivo U1401B.

5 Esempi di applicazioni

Questo capitolo descrive alcuni esempi di applicazioni con il dispositivo U1401B.

6 Manutenzione

In questo capitolo sono contenute istruzioni sulla risoluzione dei problemi e dei guasti del dispositivo U1401B.

7 Test delle prestazioni e calibrazione

Questo capitolo riporta le procedure per i test delle prestazioni e per le regolazioni necessarie a garantire che il dispositivo U1401B funzioni con le specifiche indicate.

8 Specifiche

Questo capitolo elenca nei dettagli le specifiche del dispositivo U1401B.

Dichiarazione di conformità (DoC, Declaration of Conformity)

La Dichiarazione di conformità (DoC) relativa a questo prodotto è disponibile nel sito Web. Eseguire la ricerca della dichiarazione in base al modello o alla descrizione del prodotto.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

NOTA

In caso di dubbi, rivolgersi al rappresentante Agilent locale.

Sommaro

1 Operazioni preliminari

Presentazione del Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B 2

Componenti forniti in dotazione 3

Elenco di accessori 4

Panoramica del prodotto 5

Selettore a scorrimento 5

Panoramica sul pannello frontale 7

Panoramica del selettore rotante 8

Panoramica sul tastierino 9

Panoramica sul display 13

Panoramica sui terminali 17

Panoramica sul pannello posteriore 19

Selezione del display con il tasto Hz 20

Selezione del display con il tasto DUAL 22

Comunicazione remota 23

2 Operazioni di uscita del calibratore

Attivazione e disattivazione dell'uscita 28

Funzionamento a tensione costante 29

Funzionamento a corrente costante 30

Produzione di memoria 31

Uscita a scansione automatica 31

Uscita della rampa automatica 36

Onda quadra in uscita 41

3 Misurazioni

Misurazione della tensione 46

Misurazione della tensione CC	46
Misurazione della tensione CA	48
Misurazione della corrente	49
Misurazione mA in CC	49
Scala percentuale di misurazione mA in CC	50
Misurazione della temperatura	51
Misurazione della resistenza e test di continuità	54
Avvisi e avvertenze durante la misurazione	56
Avviso di sovraccarico per la misurazione della tensione	56
Operazioni matematiche	57
Registrazione dinamica	57
Relative (azzeramento)	60
Operazioni di trigger	61
Data Hold (trigger manuale)	61
Refresh hold (trigger automatico)	62
Peak Hold 1 ms	63

4 Modifica delle impostazioni predefinite

Accesso alla modalità di configurazione	66
Opzioni di configurazione disponibili	68
Impostazione della modalità Data Hold/Refresh Hold	69
Impostazione dell'unità di temperatura	71
Impostazione della frequenza del segnale acustico	73
Impostazione della frequenza misurabile minima	74
Impostazione della lettura in scala percentuale	75
Impostazione della modalità di stampa	76
Impostazione della modalità Echo	77
Impostazione dei bit di dati	78
Impostazione del controllo di parità	79
Impostazione della velocità di trasmissione	80

Impostazione del timer della retroilluminazione del display 81

Impostazione della modalità di risparmio energetico 82

5 Esempi di applicazioni

Modalità sorgente per l'uscita mA 86

Modalità di simulazione per l'uscita mA 88

 Simulazione di un trasmettitore a 2 fili su un loop di corrente 90

Misurazione di un trasduttore di pressione 92

Test dei diodi Zener 94

Test diodi 96

Test di un BJT 98

 Determinazione del transistor h_{fe} 102

Test di commutazione di un transistor ad effetto di campo (JFET) 104

Verifica di un amplificatore operazionale 108

 Convertitore corrente-tensione 108

 Convertitore tensione-corrente 110

 Integratore: conversione da onde quadre a triangolari 111

Verifica di un trasmettitore a 2 fili 113

Verifica di un trasmettitore di frequenza 115

6 Manutenzione

Manutenzione 118

 Manutenzione generale 118

 Sostituzione delle batterie 119

 Ricarica delle batterie 120

 Sostituzione dei fusibili 121

 Risoluzione dei problemi 123

7 Test delle prestazioni e calibrazione

Panoramica sulla calibrazione	126
Calibrazione elettronica a involucro chiuso	126
Servizi di calibrazione Agilent Technologies	126
Intervallo di calibrazione	127
Condizioni ambientali	127
Riscaldamento	127
Apparecchiature per test raccomandate	128
Considerazioni sulle regolazioni	129
Procedure di regolazione	130
Calibrazione della temperatura	130
Calibrazione dell'uscita	131
Test di verifica delle prestazioni	134
Verifica automatica	134
Verifica delle prestazioni in ingresso	135
Verifica delle prestazioni in uscita	139

8 Specifiche

Specifiche generali	144
Categoria di misurazione	146
Definizioni della categoria di misurazione	146
Specifiche di ingresso	147
Specifiche CC	147
Specifiche CA	148
Specifiche CA+CC	149
Specifiche di temperatura	150
Specifiche di frequenza	151
Specifiche della modalità Peak Hold 1ms	153
Specifiche di resistenza	153

Specifiche per i dei diodi e di continuità con segnalazione acustica	154
Specifiche di uscita	155
Tensione costante e corrente costante in uscita	155
Onda quadra in uscita	156

Elenco delle tabelle

Tabella 1-1. Elenco di accessori	4
Tabella 1-2. Selettore a scorrimento con funzioni	5
Tabella 1-3. Posizioni del selettore rotante e funzioni corrispondenti	8
Tabella 1-4. Funzioni del tastierino	10
Tabella 1-5. Istruzioni che comprendono funzioni estese	12
Tabella 1-6. Descrizione degli indicatori del display	14
Tabella 1-7. Descrizione dei terminali	17
Tabella 1-8. Protezione dai sovraccarichi per i terminali di ingresso	18
Tabella 1-9. Funzioni di misurazione e corrispondente selezione del display con il tasto Hz	20
Tabella 1-10. Funzioni di misurazione e corrispondente selezione del display con il tasto DUAL	22
Tabella 2-1. Impostazioni predefinite per l'uscita a scansione automatica	33
Tabella 2-2. Impostazioni predefinite per l'uscita a rampa automatica.	37
Tabella 2-3. Frequenze disponibili	41
Tabella 3-1. Intervalli di misurazione per la continuità sonora	54
Tabella 4-1. Opzioni di configurazione e impostazioni predefinite	68
Tabella 5-1. Intervallo di pressione tipico e tensioni di uscita massime di trasduttori di pressione di uscita in millivolt	92
Tabella 5-2. Terminale base secondo il test delle sonde	99
Tabella 5-3. Polarità e terminali se il Pin 3 è la base	99
Tabella 5-4. Polarità e terminali se il Pin 2 è la base	100
Tabella 5-5. Polarità e terminali se il Pin 1 è la base	100
Tabella 5-6. Polarità e terminali se il Pin 2 è la base	101
Tabella 5-7. Terminale di gate secondo il test delle sonde	105
Tabella 6-1. Specifiche dei fusibili	122

Tabella 6-2. Risoluzione dei problemi	124
Tabella 7-1. Apparecchiature per test raccomandate	128
Tabella 7-2. Passaggi della calibrazione della tensione in uscita	132
Tabella 7-3. Fasi della calibrazione della corrente in uscita	133
Tabella 7-4. Funzioni di cui è possibile eseguire la verifica automatica	134
Tabella 7-5. Test di verifica delle prestazioni in ingresso	135
Tabella 7-6. Test di verifica delle prestazioni in uscita	139
Tabella 8-1. Specifiche di CC mV/tensione	147
Tabella 8-2. Specifiche di corrente CC	148
Tabella 8-3. Specifiche di CA mV/tensione	148
Tabella 8-4. Specifiche di corrente CA	149
Tabella 8-5. Specifiche di CA+CC mV/tensione	149
Tabella 8-6. Specifiche di corrente CA+CC	150
Tabella 8-7. Specifiche di temperatura	150
Tabella 8-8. Specifiche di frequenza	151
Tabella 8-9. Specifiche della sensibilità della frequenza e del livello di trigger per la misurazione della tensione	151
Tabella 8-10. Specifiche del ciclo di lavoro	152
Tabella 8-11. Specifiche della larghezza d'impulso	152
Tabella 8-12. Specifiche della sensibilità di frequenza per la misurazione della corrente	152
Tabella 8-13. Specifiche di Peak Hold	153
Tabella 8-14. Specifiche di resistenza	153
Tabella 8-15. Specifiche di controllo dei diodi	154
Tabella 8-16. Specifiche della tensione costante (CV) in uscita	155
Tabella 8-17. Specifiche di uscita della corrente costante (CC)	155
Tabella 8-18. Specifiche onda quadra in uscita	156

Elenco delle figure

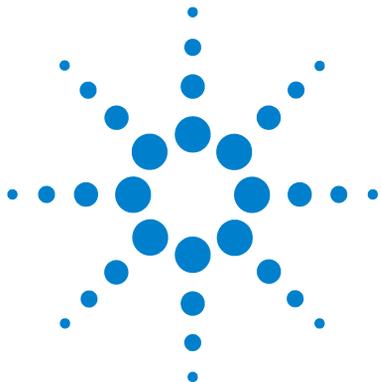
Figura 1-1. Selettore a scorrimento	5
Figura 1-2. Pannello frontale	7
Figura 1-3. Selettore rotante	8
Figura 1-4. Funzioni del tastierino	9
Figura 1-5. Funzioni ampliate del tastierino	10
Figura 1-6. Display completo	13
Figura 1-7. Terminali	17
Figura 1-8. Il pannello posteriore	19
Figura 1-9. Cavo IR-USB	24
Figura 1-10. Collegamento del cavo IR-USB	24
Figura 1-11. Cavo IR-USB	25
Figura 2-1. Selezione della modalità di uscita a scansione automatica	34
Figura 2-2. Esempio di un'uscita a scansione automatica tipica	34
Figura 2-3. Definire l'uscita della scansione automatica	36
Figura 2-4. Selezione della modalità di uscita a rampa automatica	38
Figura 2-5. Rampa in uscita	38
Figura 2-6. Definizione dell'uscita a rampa automatica	40
Figura 2-7. Selezione del parametro per l'onda quadra in uscita	43
Figura 3-1. Misurazione della tensione CC	47
Figura 3-2. Misurazione della tensione CA	48
Figura 3-3. Misurazione della corrente CC (mA)	49
Figura 3-4. Misurazione della temperatura della superficie	53
Figura 3-5. Misurazione della resistenza	55
Figura 3-6. Attivazione e disattivazione del test di continuità	55
Figura 3-7. Modalità di registrazione dinamica	59
Figura 3-8. Modalità Relative (azzeramento)	60
Figura 3-9. Modalità Data Hold	61

Elenco delle figure

- Figura 3-10. Modalità Peak Hold 1ms 64
- Figura 4-1. Accesso alla modalità di configurazione 66
- Figura 4-2. Impostazione della modalità Data Hold o Refresh Hold 70
- Figura 4-3. Impostazione dell'unità di temperatura 72
- Figura 4-4. Impostazione della frequenza del segnale acustico 73
- Figura 4-5. Impostazione della frequenza minima 74
- Figura 4-6. Impostazione della lettura in scala percentuale 75
- Figura 4-7. Impostazione della modalità di stampa per il controllo remoto 76
- Figura 4-8. Impostazione della modalità Echo per il controllo remoto 77
- Figura 4-9. Impostazione dei bit di dati per il controllo remoto 78
- Figura 4-10. Impostazione del controllo di parità per il controllo remoto 79
- Figura 4-11. Impostazione della velocità di trasmissione per il controllo remoto 80
- Figura 4-12. Impostazione del timer della retroilluminazione del display 81
- Figura 4-13. Impostazione della modalità di spegnimento automatico 83
- Figura 5-1. Test di un loop di corrente da 4 mA a 20 mA in modalità sorgente 87
- Figura 5-2. Simulazione di uscita mA 89
- Figura 5-3. Per eseguire la simulazione del trasmettitore a 2 fili utilizzare il puntale di test giallo 91
- Figura 5-4. Misurazione di un trasduttore di pressione 93
- Figura 5-5. Test dei diodi Zener 95
- Figura 5-6. Test diodi 97
- Figura 5-7. Transistor TO-92 98
- Figura 5-8. Transistor TO-3 101
- Figura 5-9. Determinazione del transistor h_{fe} 103
- Figura 5-10. JFET TO-92 104
- Figura 5-11. JFET a canale N 106

Figura 5-12. JFET a canale P	107
Figura 5-13. Convertitore corrente-tensione	109
Figura 5-14. Convertitore tensione-corrente	111
Figura 5-15. Conversione da onde quadre a onde triangolari	112
Figura 5-16. Verifica di un trasmettitore a due fili	114
Figura 5-17. Verifica di un trasmettitore di frequenza	116
Figura 6-1. Sostituzione delle batterie	119
Figura 6-2. Ricarica delle batterie	121
Figura 6-3. Sostituzione dei fusibili	123
Figura 7-1. Verifica della tensione in uscita	140
Figura 7-2. Verifica della corrente in uscita	141
Figura 7-3. Verifica delle onde quadre in uscita	141

Elenco delle figure



1

Operazioni preliminari

Presentazione del Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B 2

Componenti forniti in dotazione 3

Elenco di accessori 4

Panoramica del prodotto 5

Selettore a scorrimento 5

Panoramica sul pannello frontale 7

Panoramica del selettore rotante 8

Panoramica sul tastierino 9

Panoramica sul display 13

Panoramica sui terminali 17

Panoramica sul pannello posteriore 19

Selezione del display con il tasto Hz 20

Selezione del display con il tasto DUAL 22

Comunicazione remota 23

Questo capitolo contiene una breve descrizione del pannello frontale, del selettore rotante, del display, dei terminali e del pannello posteriore del Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B.



Presentazione del Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B

Le principali funzionalità del dispositivo U1401B sono:

- Operazioni di produzione e misurazione di segnali simultanee.
- Misurazione della corrente e della tensione CC, CA e CA+CC.
- Uscite di tensione CC, corrente CC e onde quadre.
- Controllo intelligente di uscite e standby.
- Batteria NiMH ricaricabile con capacità di carica integrata.
- Struttura intelligente della ricarica senza necessità di togliere le batterie.
- Retroilluminazione a elettroluminescenza luminosa con display LCD a 5 cifre.
- Lettura in scala percentuale per misurazioni 4-20 mA o 0-20 mA.
- Funzionalità di pilotaggio dei carichi fino a 1.200 Ω per le simulazioni da 20 mA con puntale di test giallo.
- Passaggi regolabili e intervallo temporale per la scansione automatica.
- Risoluzioni regolabili e avvio dell'uscita rampa lineare.
- Funzione peak hold 1 ms per rilevare facilmente la tensione e la corrente di spunto.
- Misurazione della temperatura con compensazione di 0 °C selezionabile.
- Misurazioni di frequenza, ciclo di lavoro e larghezza d'impulso.
- Registrazione dinamica delle letture per i valori minimo, massimo e medio.
- Funzione Data hold con trigger manuale o automatico e letture della media.
- Test dei diodi e di continuità con segnalazione acustica.
- Interfaccia da computer ottico bidirezionale con comandi SCPI.
- Misurazione della resistenza fino a 50 M Ω .
- Calibrazione a involucro chiuso, sicura, precisa e rapida.
- Multimetro digitale di precisione True-RMS a 50.000 conteggi, progettato in conformità con la normativa IEC 61010-1 CAT II 150V.

Componenti forniti in dotazione

Controllare di aver ricevuto, insieme al Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B i seguenti componenti:

- Fodero di protezione
- Pacchetto di batterie ricaricabili (8 batterie NiMH AA da 1,2 V)
- Cavo di alimentazione e alimentatore CA per Calibratore/misuratore multifunzione palmare
- Puntali di misura in silicone
- Sonde da 19 mm
- Pinze a coccodrillo
- Puntale giallo per simulazione mA
- Certificato di calibrazione
- Guida rapida stampata: una versione in inglese e una nella lingua locale

In caso di componenti mancanti, contattare il reparto vendite e assistenza Agilent Technologies più vicino.

Elenco di accessori

Tabella 1-1 Elenco di accessori

Tipo	Codice prodotto Agilent	Descrizione
Componente in dotazione		Fodero di protezione
		Pacchetto di batterie ricaricabili (8 batterie NiMH AA da 1,2 V)
		Alimentatore CA per Calibratore/misuratore multifunzione palmare
		Cavo di alimentazione (a seconda del paese)
		Puntali di misura in silicone
		Sonde da 19 mm
		Pinze a cocodrillo
		Puntale giallo per simulazione mA
		Certificato di calibrazione
		Guida rapida stampata: una versione in inglese e una nella lingua locale
Opzionali	U1186A	Adattatore di ingresso per termocoppia tipo K e sonda associata
	U1184A	Adattatore di ingresso per termocoppia tipo K
	U1181A	Sonda a immersione
	U1182A	Sonda di superficie per uso industriale
	U1183A	Sonda per aria
	U1160A	Kit di puntali di misura standard
	U1161A	Kit di puntali di misura ampliati
	U1162A	Pinze a cocodrillo
	U1168A	Puntale di misura standard con sonde per test da 4 mm
	U1169A	Puntali di misura standard con punte della sonda da 4 mm
	U5481A	Cavo IR-USB
	U5491A	Custodia morbida per il trasporto del palmare e degli accessori

Panoramica del prodotto

Selettore a scorrimento

Il selettore a scorrimento prevede le seguenti posizioni:

- **Carica:** selezionare questa posizione per caricare le batterie. Utilizzare l'alimentatore CA fornito di serie per caricare lo strumento.
- **M:** selezionare questa posizione per abilitare solo le funzioni di misura.
- **M/S:** selezionare questa posizione per consentire le funzioni di misura e sorgente.

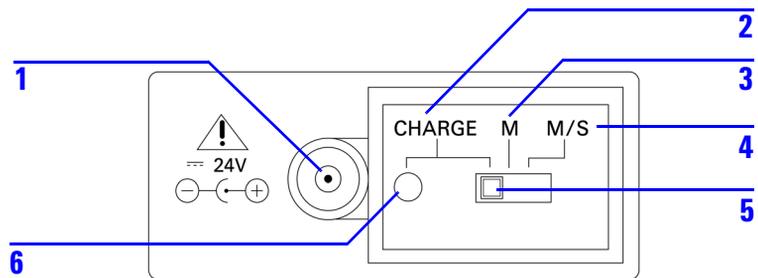


Figura 1-1 Selettore a scorrimento

Tabella 1-2 Selettore a scorrimento con funzioni

N.	Descrizione	Funzione
1	Connettore per adattatore CA esterno	Consente di collegare un adattatore CA esterno per fornire alimentazione o caricare le batterie.
2	CHARGE	Carica le batterie con un adattatore CA esterno.
3	M	Consente di eseguire unicamente funzioni di misurazione.

Tabella 1-2 Selettore a scorrimento con funzioni (continua)

N.	Descrizione	Funzione
4	M/S	Consente di eseguire funzioni di misurazione e sorgente.
5	Selettore a scorrimento	—
6	Indicazione dello stato di carica	Indica il processo di carica in corso. VERDE: carica completa ROSSO: carica in corso

Panoramica sul pannello frontale

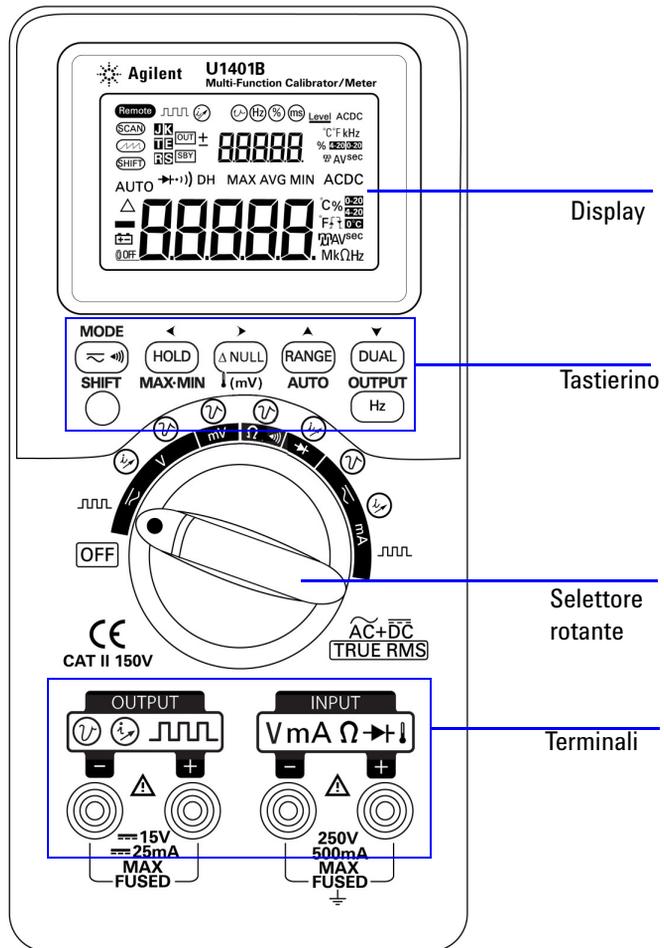


Figura 1-2 Pannello frontale

Panoramica del selettore rotante

Prima di accendere il dispositivo U1401B, impostare il selettore a scorrimento sulla posizione **M** o **M/S**. Per accendere il dispositivo U1401B, ruotare il selettore rotante sulla funzione desiderata. Le funzioni di ingresso e uscita vengono selezionate insieme. Il cerchio esterno indica la funzione di *uscita* (*sorgente*) mentre il cerchio interno indica la funzione di *ingresso* (*misuratore*).

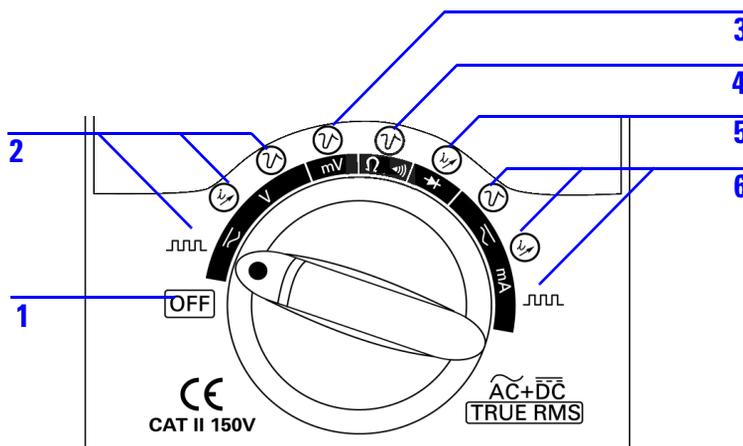


Figura 1-3 Selettore rotante

Tabella 1-3 Posizioni del selettore rotante e funzioni corrispondenti

N.	Descrizione / Funzione	
	Ingresso (bianco)	Uscita (arancione)
1	OFF	—
2	Misure di tensione CC, CA o CA + CC	<ul style="list-style-type: none"> • Onda quadra in uscita • Corrente costante: ± 25 mA • Tensione costante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V
3	Misure CC, CA o CA + CC mV o misure della temperatura	Tensione costante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V
4	Misurazione della resistenza e test di continuità	Tensione costante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V

Tabella 1-3 Posizioni del selettore rotante e funzioni corrispondenti (continua)

N.	Descrizione / Funzione	
	Ingresso (bianco)	Uscita (arancione)
5	Test dei diodi e di continuità	Corrente costante: ± 25 mA
6	Misure CC, CA o CA + CC mA: 50 mA o 500 mA	<ul style="list-style-type: none"> • Tensione costante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V • Corrente costante: ± 25 mA • Onda quadra in uscita

Panoramica sul tastierino

Di seguito viene illustrata la funzione di ciascun tasto. Sul display viene visualizzato un indicatore corrispondente e lo strumento emette un segnale acustico quando viene premuto un tasto. Impostando il selettore su una diversa posizione, l'operazione corrente viene azzerata.

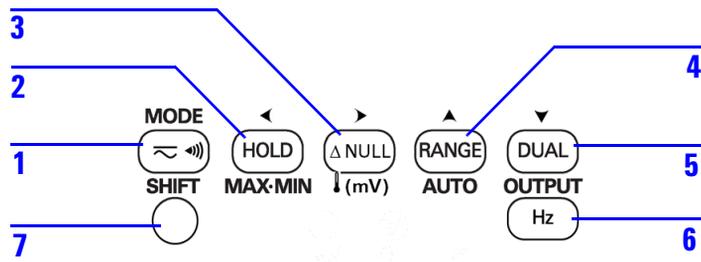


Figura 1-4 Funzioni del tastierino

1 Operazioni preliminari

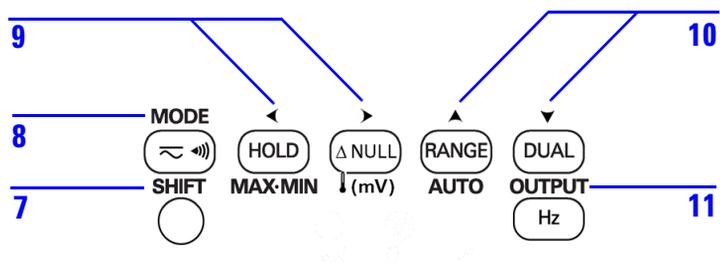


Figura 1-5 Funzioni ampliate del tastierino

Tabella 1-4 Funzioni del tastierino

N.	Tasto	Funzione attivata se premuto per meno di secondo	Funzione attivata se premuto per più di secondo
1		Seleziona CC, CA o CA + CC	Attiva e disattiva la modalità peak hold per le misurazioni di V e mA
2	HOLD	Se è attivata la modalità data hold: Fissa il valore correntemente misurato. Premere nuovamente per attivare il valore misurato successivamente.	Esce dalla modalità data hold ^[1]
		Se è attivata la modalità refresh hold: Attiva o disattiva la modalità refresh hold	—
	MAX MIN ^[2]	Seleziona alternativamente le letture MAX, MIN, AVG e quelle correnti (MAX AVG MIN) in modalità Dynamic Recording	Attiva o disattiva la modalità Dynamic Recording ^[1]
3	Δ NULL	Salva il valore visualizzato come riferimento da sottrarre alle misurazioni successive.	Seleziona alternativamente il test mV e quello della temperatura
4	RANGE	Modifica l'intervallo di misurazione	Imposta l'intervallo automatico
5	DUAL	Seleziona alternativamente diverse combinazioni di display principale e secondario	—

Tabella 1-4 Funzioni del tastierino (continua)

N.	Tasto	Funzione attivata se premuto per meno di secondo	Funzione attivata se premuto per più di secondo
6	Hz	Seleziona frequenza (Hz), ciclo di lavoro (%), o larghezza dell'impulso (ms) sul display principale	Esce dalla selezione
7	SHIFT	Attiva e disattiva le funzioni estese degli altri tasti	Attiva e disattiva la retroilluminazione
8 ^[3]	MODE	Seleziona le modalità di uscita per tensione costante/corrente costante, scansione automatica e rampa automatica. Seleziona frequenza (Hz), ciclo di lavoro (%), larghezza dell'impulso (ms) e regolazioni di livello per l'uscita ad onde quadre.	Immette la modalità di regolazione (per le uscite di scansione e rampa automatiche).
9 ^[3]	◀ ▶	Seleziona una cifra o la polarità da regolare. La cifra/polarità selezionata lampeggia sul display secondario.	—
10 ^[3]	▲ ▼	Regola una cifra o la polarità. Premere per regolare la cifra selezionata o per selezionare la polarità di uscita.	—
11 ^[3]	OUTPUT	Attiva o disattiva lo stato dell'uscita. OUT indica che il segnale viene generato e SBY indica che l'uscita è stata disattivata.	—

[1] Quando il tasto HOLD viene premuto per più di un secondo, la sua funzione dipende dallo stato corrente dello strumento. Se lo strumento si trova in modalità data hold, premendo questo tasto per più di un secondo si esce dalla modalità data hold; se lo strumento non è in modalità data hold, premendo questo tasto per più di un secondo si attiva o disattiva la modalità dynamic recording.

[2] Disponibile solo quando lo strumento si trova in modalità dynamic recording.

[3] Funzioni estese.

Fuzioni estese

Ogni tasto (ad eccezione del tasto **SHIFT**) dispone di una funzione estesa (associata a **SHIFT**). Per accedere a queste funzioni estese è necessario premere innanzitutto il tasto **SHIFT**. Una volta premuto il tasto **SHIFT**, le funzioni estese rimangono attivate (sul display LCD viene indicato **SHIFT**) finché non viene premuto nuovamente il tasto **SHIFT**.

Nel presente manuale le istruzioni che comprendono funzioni estese verranno indicate senza citare esplicitamente il tasto **SHIFT**. Consultare la [Tabella 1-5](#) a pagina 12 per un elenco di queste istruzioni e delle operazioni da eseguire.

Tabella 1-5 Istruzioni che comprendono funzioni estese

Istruzione	Azioni richieste
Premere MODE	Premere SHIFT ^[1] , quindi premere  .
Premere 	Premere SHIFT ^[1] , quindi premere  .
Premere 	Premere SHIFT ^[1] , quindi premere  .
Premere 	Premere SHIFT ^[1] , quindi premere  .
Premere 	Premere SHIFT ^[1] , quindi premere  .
Premere OUTPUT	Premere SHIFT ^[1] , quindi premere  .

^[1] Se le funzioni estese non sono già attivate.

Panoramica sul display

Per visualizzare il display completo (con tutti i segmenti illuminati), premere (HOLD) mentre si commuta il selettore rotante dalla posizione OFF ad una qualsiasi posizione diversa da OFF. Dopo aver visualizzato il display completo, premere un pulsante qualsiasi per riprendere la normale funzionalità corrispondente alla posizione del selettore rotante.

Lo strumento entra in modalità di risparmio energetico se viene attivata la funzione di spegnimento automatico (@OFF). Per ripristinare l'operatività dello strumento eseguire i seguenti passaggi:

- 1 Impostare il selettore rotante (manopola) sulla posizione OFF;
- 2 Ruotare il selettore su una qualunque posizione diversa dall'uscita a onde quadre e premere un tasto qualsiasi.

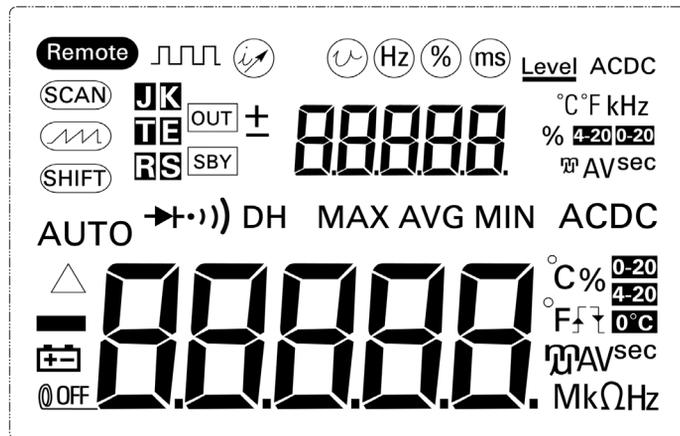


Figura 1-6 Display completo

1 Operazioni preliminari

Tabella 1-6 Descrizione degli indicatori del display

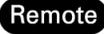
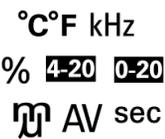
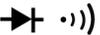
Indicatore del display LCD	Descrizione
	Controllo remoto
	Scansione in uscita
	Rampa in uscita
	Funzioni estese attivate
AUTO	Intervallo automatico
	Modalità Relative
	Indicazione di batteria esaurita
	Spegnimento automatico abilitato
	Onda quadra in uscita
   <u>Level</u>	Frequenza (Hz), ciclo di lavoro (%), larghezza dell'impulso (ms) e livello per l'uscita a onde quadre
	Corrente costante in uscita
	Tensione costante in uscita

Tabella 1-6 Descrizione degli indicatori del display (continua)

Indicatore del display LCD	Descrizione
	Tipi di termocoppia per test della temperatura. Il dispositivo U1401B supporta unicamente il tipo di termocoppia K.
	 Uscita attivata e  uscita disattivata
± 	Display secondario per uscita e ingresso
	Unità in uscita o in ingresso per il display secondario
	Diodo o continuità con segnalazione acustica
	Continuità con segnalazione acustica per la misurazione della resistenza
DH	Modalità trigger hold (manuale)
MAXAVGMIN	Modalità Dynamic Recording: valore attuale sul display principale
MAX	Modalità Dynamic Recording: valore massimo sul display principale
AVG	Modalità Dynamic Recording: valore medio sul display principale
MIN	Modalità Dynamic Recording: valore minimo sul display principale
ACDC	Corrente alternata/diretta
- 	Display principale per l'ingresso

1 Operazioni preliminari

Tabella 1-6 Descrizione degli indicatori del display (continua)

Indicatore del display LCD	Descrizione
°C % °F  AV sec Mk Ω Hz	Unità in ingresso per il display principale
	Onda quadra in uscita. Pendenza positiva  o negativa del  trigger
	Pendenza positiva per la misurazione di larghezza d'impulso (ms) e ciclo di lavoro (%)
	Pendenza negativa per la misurazione di larghezza d'impulso (ms) e ciclo di lavoro (%)
0-20 4-20	Scala percentuale per la misurazione della corrente da 0 a 20 mA e da 4 a 20 mA
0°C	Senza compensazione della temperatura ambiente

Panoramica sui terminali

AVVERTENZA

Per evitare di danneggiare lo strumento, non superare il limite di ingresso.

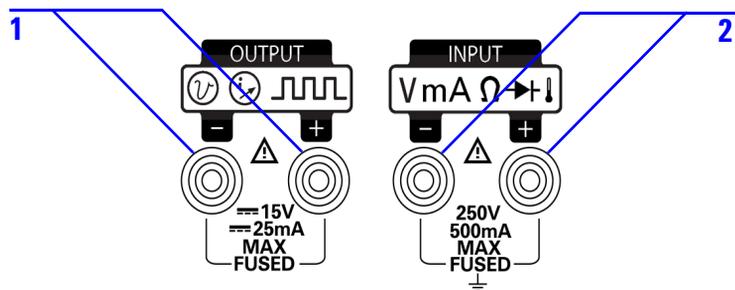


Figura 1-7 Terminali

Tabella 1-7 Descrizione dei terminali

N.	Descrizione	Funzione
1	OUTPUT (arancione)	Per le funzioni di tensione costante, corrente costante e onda quadra in uscita
2	INPUT (grigio-bianco)	Per le misurazioni della tensione, della corrente e della resistenza e per i test del diodo e della continuità con segnalazione acustica

Questo strumento ha quattro terminali. I due terminali per le funzioni di ingresso sono protetti dai sovraccarichi per i limiti specificati in [Tabella 1-8](#). Gli altri due terminali sono per le funzioni di uscita, con protezione dai sovraccarichi da 30 V CC.

Tabella 1-8 Protezione dai sovraccarichi per i terminali di ingresso

Posizione del selettore rotante	Terminale di ingresso	Protezione dai sovraccarichi
Intervallo di tensione CA/CC: da 5 V a 250 V	+ e –	250 Vrms
Intervallo di tensione CA/CC: da 50 mV a 500 mV		
Ohm (Ω)		
Diodo (\cdot))		
Temperatura		
Intervallo di corrente CA/CC: Da 50 mA a 500 mA		250 V/630 mA, fusibile ad azione rapida

Panoramica sul pannello posteriore

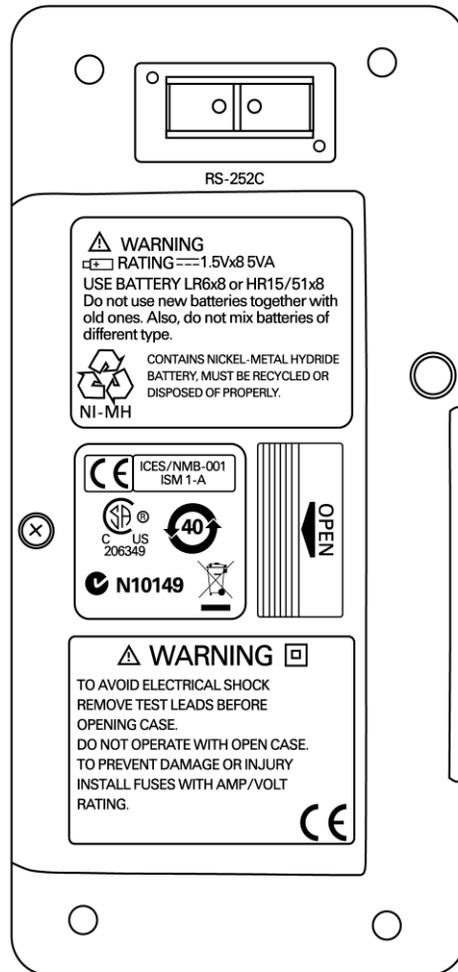


Figura 1-8 Il pannello posteriore

Selezione del display con il tasto Hz

La funzione di misurazione della frequenza consente di rilevare la presenza di correnti armoniche in conduttori neutri e di determinare se le correnti neutre rilevate sono il prodotto di fasi non bilanciate o di carichi non lineari. Premere  per entrare in modalità di misurazione della frequenza per le misurazioni della corrente o della tensione. I valori della tensione o della corrente verranno visualizzati sul display secondario e i valori della frequenza sul display principale. Premere nuovamente il tasto per passare dalla frequenza (Hz), al ciclo di lavoro (%) o larghezza dell'impulso (ms). In questo modo si può monitorare simultaneamente e in tempo reale la tensione o la corrente e le misure della frequenza, del ciclo di lavoro o della larghezza d'impulso.

Dopo aver tenuto premuto il tasto  per più di un secondo, il display principale torna ai valori di misura della tensione o della corrente.

Tabella 1-9 Funzioni di misurazione e corrispondente selezione del display con il tasto Hz

Funzione di misurazione	Display principale	Display secondario
Tensione CA	Frequenza (Hz)	Tensione CA
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	
Tensione CC	Frequenza (Hz)	Tensione CC
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	
Tensione CA + CC	Frequenza (Hz)	Tensione CA + CC
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	

Tabella 1-9 Funzioni di misurazione e corrispondente selezione del display con il tasto Hz (continua)

Funzione di misurazione	Display principale	Display secondario
Corrente CA	Frequenza (Hz)	Corrente CA
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	
Corrente CC	Frequenza (Hz)	Corrente CC
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	
Corrente CA+CC	Frequenza (Hz)	Corrente CA+CC
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	
Corrente in scala percentuale (da 0 mA a 20 mA o da 4 mA a 20 mA)	Frequenza (Hz)	Corrente in scala percentuale (da 0 mA a 20 mA o da 4 mA a 20 mA)
	Ciclo di lavoro (%)	
	Larghezza d'impulso (ms)	

Selezione del display con il tasto DUAL

Premere **DUAL** per abilitare la funzione di doppio display, in cui due parametri separati del segnale misurato vengono visualizzati contemporaneamente sul display principale e su quello secondario. La funzione di doppio display non è disponibile nelle modalità Dynamic Recording o trigger. Consultare la [Tabella 1-10](#).

Tabella 1-10 Funzioni di misurazione e corrispondente selezione del display con il tasto DUAL

Funzione di misurazione	Display principale	Display secondario
Tensione CA	Tensione CA	Hz (accoppiamento CA)
Tensione CC	Tensione CC	Hz (accoppiamento CC)
Tensione CA + CC	Tensione CA + CC	Hz (accoppiamento CA)
Corrente CC	Corrente CC	Hz (accoppiamento CC)
Corrente CA	Corrente CA	Hz (accoppiamento CA)
Corrente CA+CC	Corrente CA+CC	Hz (accoppiamento CA)
Corrente in scala percentuale (da 0 mA a 20 mA o da 4 mA a 20 mA)	Corrente in scala percentuale (da 0 mA a 20 mA o da 4 mA a 20 mA)	Hz (accoppiamento CC)
Temperatura	Celsius (°C)	Fahrenheit (°F)
	Fahrenheit (°F)	Celsius (°C)

Comunicazione remota

Il dispositivo U1401B dispone di una funzionalità di comunicazione bidirezionale (full duplex) che consente un agevole trasferimento dei dati dallo strumento a un PC.

L'accessorio necessario per questa funzione è un cavo IR-USB opzionale, da utilizzare con un software applicativo disponibile per il download dal sito Web di Agilent.

Per attivare la comunicazione remota con il personal computer:

- 1** Configurare i parametri di comunicazione dello strumento e del personal computer in uso. I valori predefiniti per baud rate, parità, bit di dati e bit di stop per lo strumento sono rispettivamente 9600, n, 8 e 1.
- 2** Verificare che sul computer siano installati il driver USB e il software di registrazione dei dati Agilent.
- 3** Collegare il lato ottico del cavo alla porta di comunicazione dello strumento. Controllare che il lato con il testo sia rivolto verso l'alto. Vedere la [Figura 1-10](#) a pagina 24 .
- 4** Collegare l'altra estremità del terminale del cavo USB alla porta USB del personal computer.
- 5** Tramite il software di trasferimento dei dati recuperare i dati necessari.
- 6** Premere le linguette per togliere il cavo dalla porta di comunicazione dello strumento. Vedere la [Figura 1-11](#) a pagina 25 .
- 7** Non è consigliabile togliere il coperchio del connettore dal cavo IR-USB. Talvolta, premendo la linguetta per scollegare il cavo, è possibile che il coperchio del connettore possa staccarsi accidentalmente, come indicato nella [Figura 1-11](#) a pagina 25 . Per collegare nuovamente il coperchio è sufficiente farlo scorrere sul connettore. Verificare che il testo sul coperchio si trovi sullo stesso lato del testo riportato sull'involucro superiore del connettore. Quando il coperchio si inserisce in posizione corretta si avverte un clic.



Figura 1-9 Cavo IR-USB

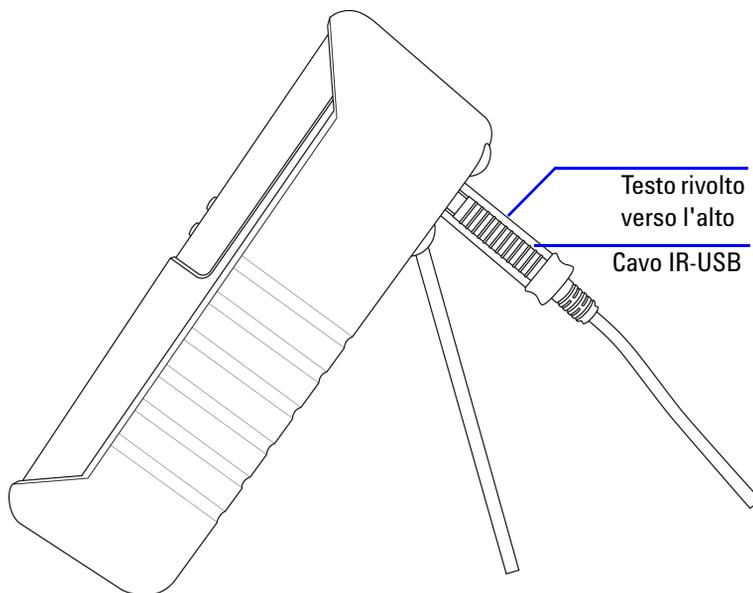
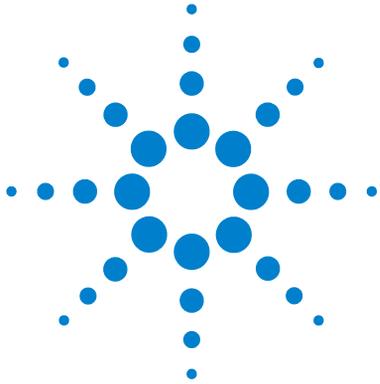


Figura 1-10 Collegamento del cavo IR-USB



Figura 1-11 Cavo IR-USB

1 Operazioni preliminari



2 Operazioni di uscita del calibratore

Attivazione e disattivazione dell'uscita	28
Funzionamento a tensione costante	29
Funzionamento a corrente costante	30
Produzione di memoria	31
Uscita a scansione automatica	31
Uscita della rampa automatica	36
Onda quadra in uscita	41

Il presente capitolo contiene informazioni dettagliate su come creare segnali tramite il dispositivo U1401B



Attivazione e disattivazione dell'uscita

Il dispositivo U1401B può generare e misurare segnali contemporaneamente. Premendo il tasto OUTPUT si disattiva l'uscita del dispositivo U1401B mettendolo in modalità standby. Premendo nuovamente questo tasto si riattiva l'uscita.

Quando l'uscita è in modalità standby scompare l'indicatore **OUT**, mentre viene visualizzato l'indicatore **SBY**. Ciò significa che il calibratore ha cessato di generare i propri prodotti.

La modalità standby viene attivata automaticamente anche quando:

- viene incidentalmente inviato un segnale esterno ai terminali di uscita mentre è attiva la funzione di uscita;
- il disturbo proveniente da un sistema di alimentazione esterno o dai terminali di uscita produce un segnale di errore sull'uscita. Ad esempio, quando viene prodotta una carica elettrostatica con una tensione di 8.000 V, lo strumento passa in modalità standby.
- è stata rilevata una condizione di sovraccarico durante la generazione di risultati a tensione costante o onde quadre;
- si verifica la condizione di batteria scarsa o scarica. Ciò garantisce una buona qualità dell'uscita e funge da segnalazione per comunicare all'utente che il livello di carica delle batterie è scarso.
- il selettore a scorrimento viene collocato in posizione **M** (solo ingresso); questa posizione è consigliata per mantenere la carica della batteria se non si intende utilizzare alcuna delle funzioni di uscita.

Funzionamento a tensione costante

Il dispositivo U1401B può produrre un'uscita a tensione costante in due intervalli diversi, ovvero $\pm 1,5$ V e ± 15 V.

Per selezionare la funzione di uscita a tensione costante:

- 1 Commutare il selettore rotante su una delle posizioni  (uscita a tensione costante).
- 2 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato l'indicatore .
- 3 Premere **MODE** per passare da una all'altra delle modalità di uscita $\pm 1,5$ V, ± 15 V,  $\pm 1,5$ V,  ± 15 V,  $\pm 1,5$ V e  ± 15 V. Selezionare $\pm 1,5$ V o ± 15 V per l'uscita costante (o uscita stabile, anziché le uscite a *scansione automatica* o a *rampa automatica*, che verranno trattate nella sezione "[Produzione di memoria](#)" a pagina 31), a seconda dell'intervallo di tensione richiesto.
 - A differenza delle modalità a scansione automatica e a rampa automatica, sul display non viene visualizzato alcun indicatore speciale per indicare il funzionamento a tensione costante (CV).
- 4 Con lo strumento in modalità standby (sul display dovrebbe essere visibile l'indicatore  ; in caso contrario premere **OUTPUT**) è possibile regolare l'ampiezza dell'uscita premendo  e  per selezionare la cifra da regolare, quindi premendo  e  per regolare il valore della cifra selezionata.
- 5 Premere **OUTPUT** per avviare l'uscita sorgente. Sul display viene visualizzato l'indicatore .

Funzionamento a corrente costante

Il dispositivo U1401B può produrre un'uscita a corrente costante nell'intervallo di ± 25 mA.

Per selezionare la funzione di uscita a corrente costante:

- 1 Commutare il selettore rotante su una delle posizioni  (uscita a corrente costante).
- 2 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato il segnalatore .
- 3 Premere **MODE** per passare da una all'altra delle modalità di uscita a ± 25 mV,  ± 25 mA e  ± 25 mA. Selezionare la modalità di uscita a ± 25 mA per l'uscita costante (o uscita stabile, anziché *scansione automatica* o *rampa automatica*, che verranno discusse nella sezione "Produzione di memoria" a pagina 31).
 - A differenza delle modalità a scansione automatica e a rampa automatica, sul display non viene visualizzato alcun indicatore speciale per indicare il funzionamento a corrente costante (CC).
- 4 Con lo strumento in modalità standby (sul display dovrebbe essere visibile l'indicatore  ; in caso contrario premere **OUTPUT**) è possibile regolare l'ampiezza dell'uscita premendo  e  per selezionare la cifra da regolare, quindi premendo  e  per regolare il valore della cifra selezionata.
- 5 Premere **OUTPUT** per avviare l'uscita sorgente. Sul display viene visualizzato il segnalatore .

Produzione di memoria

Per le uscite a tensione e corrente costante, il dispositivo U1401B dispone di due utili funzioni supplementari. Una è l'uscita a *scansione automatica* in grado di generare fino a 16 diversi livelli di tensione o corrente costante, ciascuno con ampiezza e intervallo dei tempi definiti dall'utente. L'altra è l'uscita a *rampa automatica* con doppie pendenze e numero di passaggi per la simulazione lineare definiti dall'utente.

Uscita a scansione automatica

Per impostare l'uscita a *scansione automatica*:

- 1 Commutare il selettore rotante su una delle posizioni  (uscita a corrente costante) o  (uscita a tensione costante).
- 2 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato il segnalatore .
- 3 Seguire una delle istruzioni riportate di seguito:
 - Per l'uscita di tensione premere **MODE** per passare da una all'altra delle modalità di uscita a $\pm 1,5$ V, ± 15 V,  $\pm 1,5$ V,  ± 15 V,  $\pm 1,5$ V e  ± 15 V. Selezionare una delle due modalità di uscita , a seconda dell'intervallo di tensione desiderato.
 - Per l'uscita di corrente premere **MODE** per passare da una all'altra delle modalità di uscita a ± 25 mV,  ± 25 mA e  ± 25 mA. Selezionare la modalità di uscita .

- 4 Dopo aver selezionato la funzione **SCAN** richiesta, premere **◀ o ▶** per selezionare una delle tre modalità: continua, ciclo o a gradini. Il display secondario indicherà rispettivamente **Cont**, **CyCLE** o **StEP** (Figura 2-1 a pagina 34).
- **Modalità continua (Cont):** questa modalità emetterà un segnale in base alle ampiezze e agli intervalli di tempo definiti in memoria, a partire dal gradino 1 fino al gradino in cui l'intervallo di tempo è "00" secondi, quindi inizierà nuovamente a partire dal gradino 1. Ad esempio, in base alle impostazioni predefinite (Tabella 2-1 a pagina 33), il segnale in uscita proseguirà dal gradino 1 al gradino 11, per ritornare successivamente al gradino 1 perché l'intervallo di tempo del gradino 12 è "00" secondi.
 - **Modalità ciclo (CyCLE):** è simile alla modalità continua, ma raggiunge l'uscita unicamente attraverso un ciclo. L'uscita cambia a seconda delle ampiezze e degli intervalli di tempo definiti in memoria, a partire dal gradino 1 fino al gradino in cui l'intervallo temporale è "00" secondi. Il livello di uscita viene quindi mantenuto sull'ampiezza dell'ultimo gradino prima del gradino a intervallo zero. Ad esempio, in base alle impostazioni predefinite, il segnale di uscita prosegue dal gradino 1 all'11, per rimanere poi fermo al gradino 11.
 - **Modalità gradino (StEP):** si tratta di una modalità di uscita progressiva. È possibile selezionare manualmente il gradino dei segnali definiti dall'utente che si desidera emettere. Dopo aver selezionato questa modalità, premere **▲ o ▼** per selezionare il gradino da emettere. L'ampiezza di uscita verrà mantenuta finché non verrà selezionato un altro gradino come uscita.
- 5 Premere **OUTPUT** per avviare l'uscita sorgente. Sul display viene visualizzato il segnalatore **OUT** .

Le uscite continua e ciclo iniziano sempre dal gradino 1. Se l'intervallo temporale del gradino 1 è "00" secondi, il livello di uscita viene impostato sull'ampiezza del gradino 1 e lo stato dell'uscita viene impostato su **SBY** . Se si interrompe l'emissione del segnale in modalità continua o ciclo, il gradino di uscita successivo inizia dal gradino 1.

Tabella 2-1 Impostazioni predefinite per l'uscita a scansione automatica

Modalità	SCAN ±1,5000 V		SCAN ±15,000 V		SCAN ±25,000 mA	
	Ampiezza	Intervallo dei tempi	Ampiezza	Intervallo dei tempi	Ampiezza	Intervallo dei tempi
1	+1,5000 V	02 sec	+15,000 V	02 sec	+00,000 mA	02 sec
2	+1,2000 V	02 sec	+12,000 V	02 sec	+04,000 mA	02 sec
3	+0,9000 V	02 sec	+09,000 V	02 sec	+08,000 mA	02 sec
4	+0,6000 V	02 sec	+06,000 V	02 sec	+12,000 mA	02 sec
5	+0,3000 V	02 sec	+03,000 V	02 sec	+16,000 mA	02 sec
6	+0,0000 V	02 sec	+00,000 V	02 sec	+20,000 mA	02 sec
7	-0,3000 V	02 sec	-03,000 V	02 sec	+16,000 mA	02 sec
8	-0,6000 V	02 sec	-06,000 V	02 sec	+12,000 mA	02 sec
9	-0,9000 V	02 sec	-09,000 V	02 sec	+08,000 mA	02 sec
10	-1,2000 V	02 sec	-12,000 V	02 sec	+04,000 mA	02 sec
11	-1,5000 V	02 sec	-15,000 V	02 sec	+00,000 mA	02 sec
12	+0,0000 V	00 sec	+00,000 V	00 sec	+04,000 mA	00 sec
13	+0,0000 V	00 sec	+00,000 V	00 sec	+08,000 mA	00 sec
14	+0,0000 V	00 sec	+00,000 V	00 sec	+12,000 mA	00 sec
15	-1,5000 V	00 sec	-15,000 V	00 sec	+16,000 mA	00 sec
16	+0,0000 V	00 sec	+00,000 V	00 sec	+20,000 mA	00 sec

2 Operazioni di uscita del calibratore

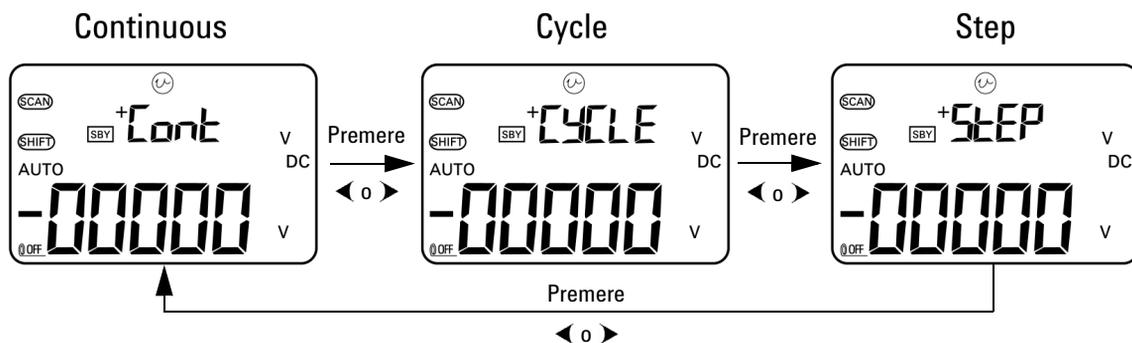


Figura 2-1 Selezione della modalità di uscita a scansione automatica

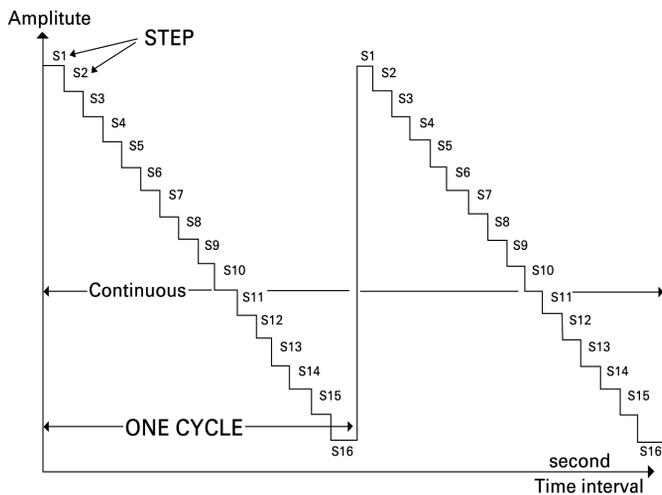


Figura 2-2 Esempio di un'uscita a scansione automatica tipica

Definizione dei parametri di scansione automatica in memoria

Tenere premuto **MODE** per più di un secondo per entrare in modalità di regolazione della scansione automatica. Sono disponibili 16 gradini in totale con intervallo dei tempi e ampiezza configurabili singolarmente.

Quando lo strumento è in modalità di regolazione della scansione automatica, sul display secondario viene visualizzata l'ampiezza. Le prime due cifre del display principale vengono utilizzate per indicare il gradino in corso di regolazione. Le ultime due cifre del display principale vengono utilizzate per indicare l'intervallo temporale.

- 1 Premere **MODE** per selezionare alternativamente le regolazioni di gradino, intervallo temporale e ampiezza. La cifra da regolare lampeggerà sul display.
 - Per la regolazione dell'ampiezza, premere ◀ e ▶ per selezionare la cifra da regolare, quindi premere ▲ e ▼ per regolare il valore della cifra selezionata. L'ampiezza può essere impostata su un valore qualsiasi compreso tra l'intervallo di uscita selezionato ($\pm 1,5$ V o ± 15 V per l'uscita a tensione costante, ± 25 mA per l'uscita a corrente costante).
 - Per la regolazione dell'intervallo temporale, premere ◀ e ▶ per selezionare la cifra da regolare, quindi premere ▲ e ▼ per regolare il valore della cifra selezionata. L'intervallo temporale può essere impostato entro l'intervallo compreso tra 0 e 99 secondi.
 - Premere ▶ per più di un secondo per riportare direttamente l'intervallo temporale e l'ampiezza del gradino corrente su zero.

2 Premere **OUTPUT** per salvare le impostazioni.

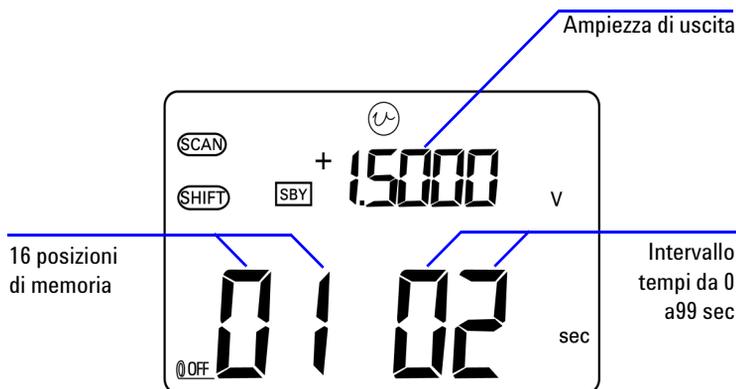


Figura 2-3 Definire l'uscita della scansione automatica

Uscita della rampa automatica

Per impostare l'uscita a *rampa automatica*:

- 1 Impostare il selettore rotante su una qualsiasi posizione i o ω .
- 2 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato il segnalatore **SHIFT**.
- 3 Seguire una delle istruzioni riportate di seguito:
 - Per l'uscita di tensione premere **MODE** per passare da una all'altra delle modalità di uscita a $\pm 1,5$ V, ± 15 V, **SCAN** $\pm 1,5$ V, **SCAN** ± 15 V, ω $\pm 1,5$ V e ω ± 15 V. Selezionare una delle due modalità di uscita ω (a rampa automatica) a seconda dell'intervallo di tensione desiderato.
 - Per l'uscita di corrente premere **MODE** per passare da una all'altra delle modalità di uscita a ± 25 mV, **SCAN** ± 25 mA e ω ± 25 mA. Selezionare la modalità di uscita ω .

Tabella 2-2 Impostazioni predefinite per l'uscita a rampa automatica.

Modalità	 ±1,5000 V		 ±15,000 V		 ±25,000 mA	
Posizione	Ampiezza	Risoluzione	Ampiezza	Risoluzione	Ampiezza	Risoluzione
Inizio	-1,5000 V	015 gradini	-15,000 V	015 gradini	-25,000 mA	025 gradini
Fine	+1,5000 V	015 gradini	+15,000 V	015 gradini	+25,000 mA	025 gradini

- 4 Dopo aver selezionato la funzione  richiesta, premere **< o >** per selezionare una delle due modalità: continua o ciclo. Il display secondario indicherà rispettivamente **Cont** o **CyCLE** (Figura 2-4 a pagina 38).
- **Modalità continua (Cont):** in questa modalità il segnale di rampa viene ripetuto continuamente. Il segnale viene generato in base alla ampiezza e al numero di gradini definiti in memoria, con ogni gradino che impiega circa 0,33 secondi. Ad esempio, in base alle impostazioni predefinite (Tabella 2-2), le dimensioni del gradino della pendenza positiva corrispondono a (ampiezza finale - ampiezza iniziale)/numero di gradini. Di conseguenza, le dimensioni del gradino sono $(1,5 \text{ V} - (-1,5 \text{ V}))/15 \text{ gradini} = 0,2 \text{ V}$ per  ±1,5000 V. Le dimensioni del gradino della pendenza negativa sono (ampiezza iniziale - ampiezza finale)/numero di gradini. Di conseguenza, le dimensioni del gradino sono $(-1,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V}))/15 \text{ gradini} = -0,2 \text{ V}$ per  ±1,5000 V.
 - **Modalità ciclo (CyCLE):** in questa modalità viene generato solo un ciclo del segnale di rampa. Il segnale viene generato in base alle ampiezze e al numero di gradini definiti in memoria, con ogni gradino che richiede circa 0,33 secondi e quindi l'ampiezza di uscita viene mantenuta sul valore finale del segnale di rampa.
- 5 Premere **OUTPUT** per avviare l'uscita sorgente. Sul display viene visualizzato il segnalatore .

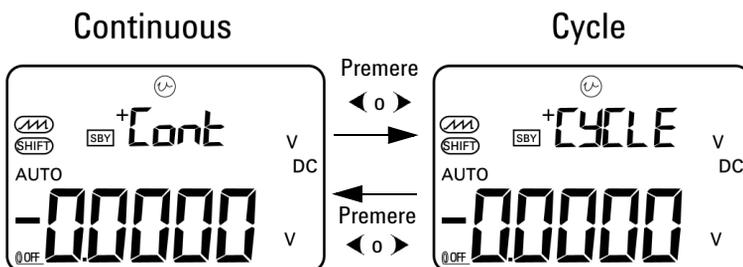


Figura 2-4 Selezione della modalità di uscita a rampa automatica

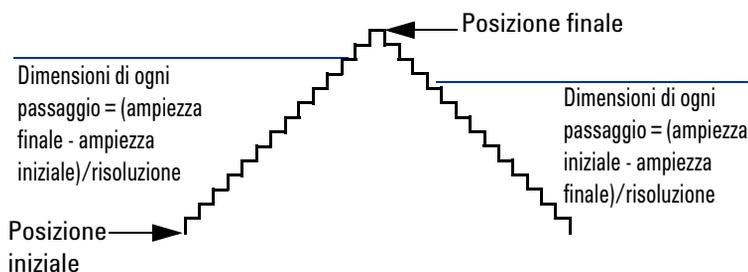


Figura 2-5 Rampa in uscita

Definizione dei parametri di rampa automatica in memoria

Tenere premuto **MODE** per più di un secondo per entrare in modalità di regolazione della rampa automatica. La funzione di rampa è un'uscita a doppia pendenza. È possibile regolare il numero di gradini tra le posizioni iniziale e finale o tra quella finale e iniziale e le ampiezze delle posizioni iniziale e finale.

Quando il dispositivo U1401B è in modalità di regolazione della rampa automatica, sul display secondario è visualizzata l'ampiezza della posizione iniziale o finale. La prima cifra sulla

sinistra del display principale viene utilizzata per indicare la posizione iniziale o finale. Le ultime tre cifre del display principale vengono utilizzate per indicare il numero di gradini (il numero di gradini dall'inizio alla fine).

- 1 Premere **MODE** per selezionare alternativamente la regolazione di posizione (inizio o fine), numero di gradini e ampiezza. La cifra da regolare lampeggerà sul display.
 - Per la regolazione dell'ampiezza, premere ◀ e ▶ per selezionare la cifra da regolare, quindi premere ▲ e ▼ per regolare il valore della cifra selezionata. L'ampiezza può essere impostata su un valore qualsiasi compreso tra l'intervallo di uscita selezionato ($\pm 1,5$ V o ± 15 V per l'uscita a tensione costante, ± 25 mA per l'uscita a corrente costante).
 - Per la regolazione del numero di gradini, premere ◀ e ▶ per selezionare la cifra da regolare, quindi premere ▲ e ▼ per regolare il valore della cifra selezionata. Il numero di gradini può essere impostato entro l'intervallo compreso tra 0 e 999 gradini.
 - Premere ▶ per più di un secondo per riportare direttamente l'intervallo temporale e l'ampiezza del gradino corrente su zero.
- 2 Premere **OUTPUT** per salvare le impostazioni.

2 Operazioni di uscita del calibratore

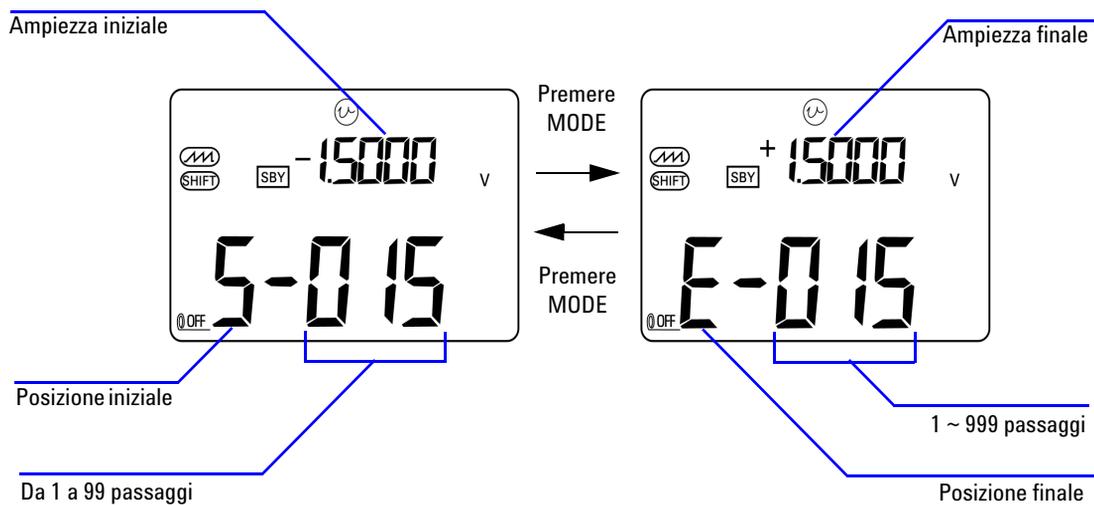


Figura 2-6 Definizione dell'uscita a rampa automatica

Onda quadra in uscita

L'onda quadra in uscita del può essere utilizzata per generare un'uscita con modulazione di larghezza d'impulso (PWM) oppure per fornire una sorgente di clock sincrono (generatore di velocità). È possibile utilizzarla inoltre per controllare e calibrare display di flussometri, contatori, tachimetri, oscilloscopi, convertitori di frequenza, trasmettitori di frequenza e altri dispositivi di ingresso basati su frequenza.

È possibile regolare frequenza, ampiezza, ciclo di lavoro e ampiezza impulso dell'onda quadra in uscita.

Per selezionare la funzione di onda quadra in uscita:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione  .
- 2 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato il segnalatore  .
 - Le impostazioni predefinite per i parametri sono 150 Hz (frequenza), 50.00% (ciclo di lavoro), 3,3333 ms (ampiezza impulso) e +5 V (ampiezza). Vedere la [Figura 2-7](#).
- 3 Premere **OUTPUT** per emettere il segnale onda quadra.

Tabella 2-3 Frequenze disponibili

Frequenza (Hz)
0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

È possibile scegliere tra 28 frequenze (vedere [Tabella 2-3](#)). Per modificare la frequenza:

- 1 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato il segnalatore  .
- 2 Premere **MODE** per selezionare la regolazione della frequenza. Sul display viene visualizzato il segnalatore  .

3 Selezionare la frequenza premendo ▲ o ▼ .

4 Premere **OUTPUT** per emettere il segnale.

Il ciclo di lavoro può progredire attraverso 256 gradini uguali, con ogni gradino equivalente a 0,390625% e il suo valore può essere impostato da 1 a 255 gradini (da 0,390625% a 99,609375%). Tuttavia, il display può indicare soltanto questo rispetto allo 0,01% più prossimo.

Per regolare il ciclo di lavoro:

1 Premere **MODE** per selezionare la regolazione del ciclo di lavoro. Sul display viene visualizzato il segnalatore $\textcircled{\%}$.

2 Premere ▲ o ▼ per regolare il ciclo di lavoro.

La larghezza dell'impulso può essere strutturata in 256 gradini uguali, ognuno dei quali equivalente a $1/(256 \times \text{frequenza})$. Il suo valore può essere impostato da 1 a 255 gradini.

Per regolare l'ampiezza dell'impulso:

1 Premere **MODE** per selezionare la regolazione dell'ampiezza dell'impulso. Sul display viene visualizzato il segnalatore $\textcircled{\text{ms}}$.

2 Premere ▲ o ▼ per regolare la larghezza dell'impulso.

L'ampiezza può essere impostata su +5 V, ± 5 V, +12 V o ± 12 V.

Per regolare l'ampiezza:

1 Premere **MODE** per selezionare la regolazione dell'ampiezza. Sul display viene visualizzato il segnalatore **Level**.

2 Premere ▲ o ▼ per selezionare l'ampiezza.

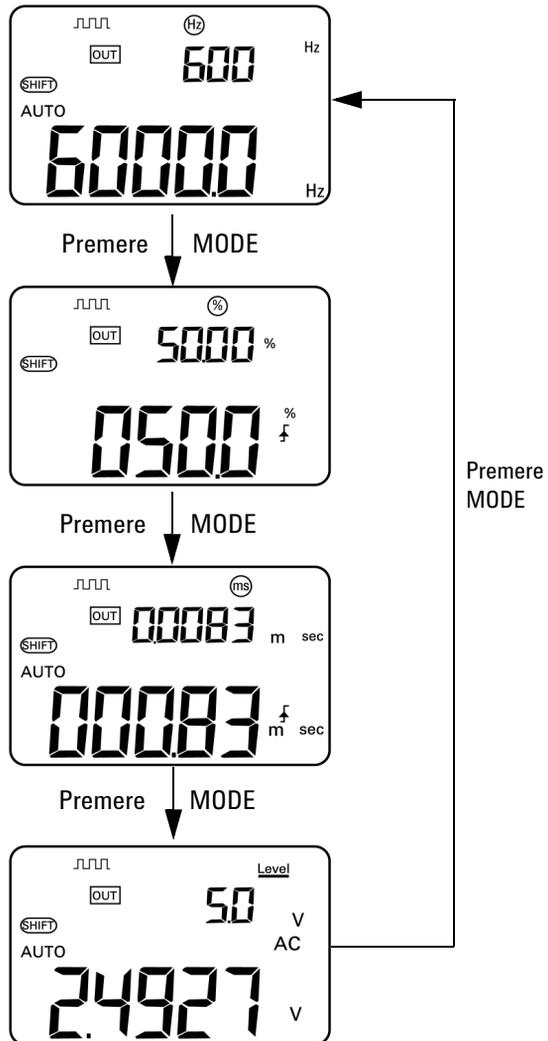
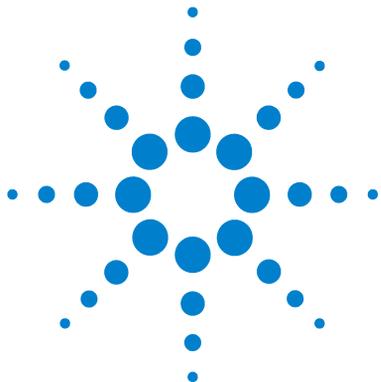


Figura 2-7 Selezione del parametro per l'onda quadra in uscita

2 Operazioni di uscita del calibratore



3 Misurazioni

Misurazione della tensione	46
Misurazione della tensione CC	46
Misurazione della tensione CA	48
Misurazione della corrente	49
Misurazione mA in CC	49
Scala percentuale di misurazione mA in CC	50
Misurazione della temperatura	51
Misurazione della resistenza e test di continuità	54
Avvisi e avvertenze durante la misurazione	56
Avviso di sovraccarico per la misurazione della tensione	56
Operazioni matematiche	57
Registrazione dinamica	57
Relative (azzeramento)	60
Operazioni di trigger	61
Data Hold (trigger manuale)	61
Refresh hold (trigger automatico)	62
Peak Hold 1 ms	63

In questo capitolo sono contenute informazioni dettagliate su come vengono eseguite le misurazioni tramite il dispositivo U1401B.



Misurazione della tensione

Il dispositivo U1401B esegue misurazioni CA True-rms precise per le onde quadre senza alcun offset CC.

AVVERTENZA

Prima di eseguire una misurazione, assicurarsi che i terminali siano correttamente collegati per la particolare misurazione. Per evitare di danneggiare il dispositivo U1401B, non superare il limite di ingresso nominale.

Misurazione della tensione CC

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\sphericalangle V$.
- 2 Premere  per selezionare la misurazione della tensione CC.
- 3 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo (Figura 3-1 a pagina 47).
- 4 Misurare i punti di test e leggere il display.

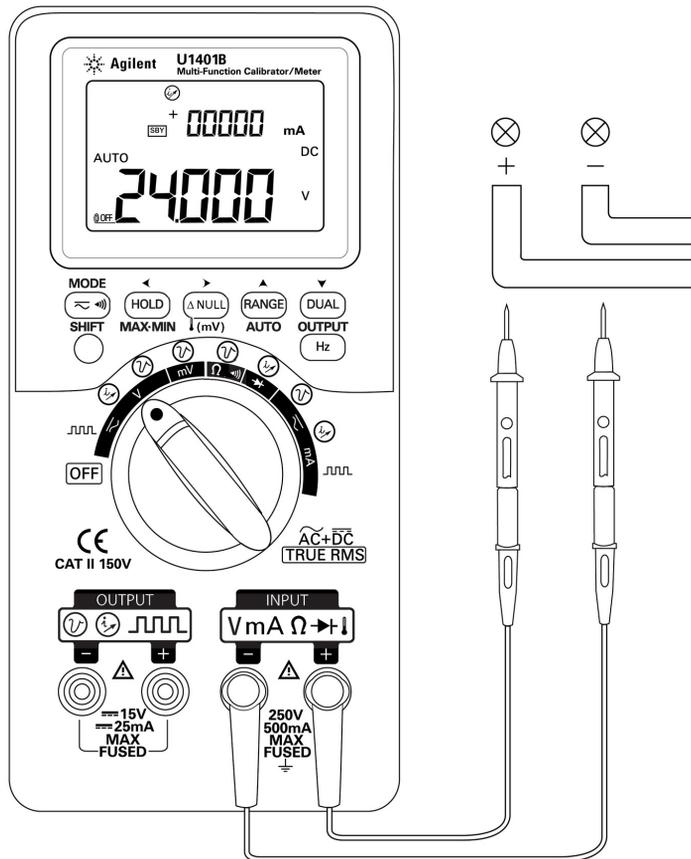


Figura 3-1 Misurazione della tensione CC

Misurazione della tensione CA

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\approx V$.
- 2 Premere $\left(\approx \text{mV}\right)$ per selezionare la misurazione della tensione CA.
- 3 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo (Figura 3-2).
- 4 Misurare i punti di test e leggere il display.

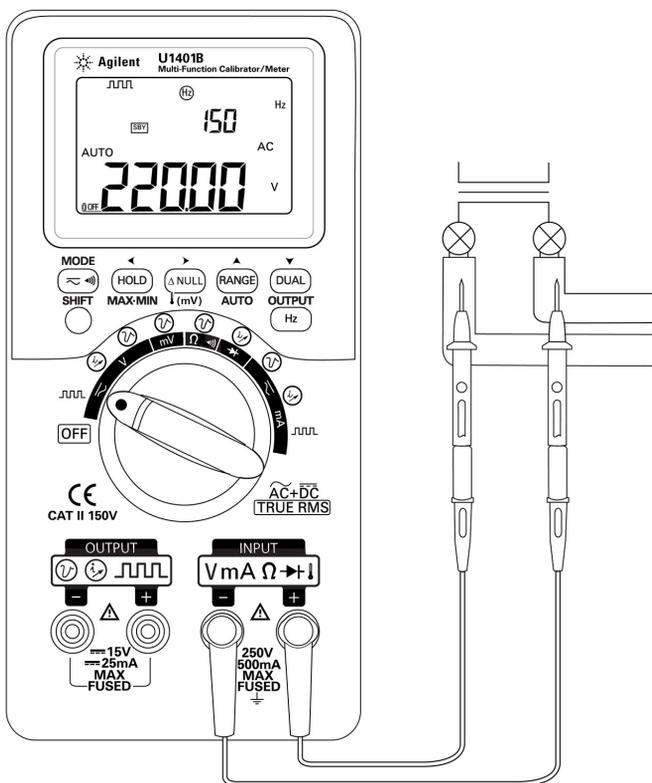


Figura 3-2 Misurazione della tensione CA

Misurazione della corrente

Misurazione mA in CC

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione \sim mA.
- 2 Premere $\left(\sim \text{||}\right)$ per selezionare la misurazione della corrente CC.
- 3 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.
- 4 Misurare i punti di test in serie con il circuito, quindi leggere il display (vedere [Figura 3-3](#)).

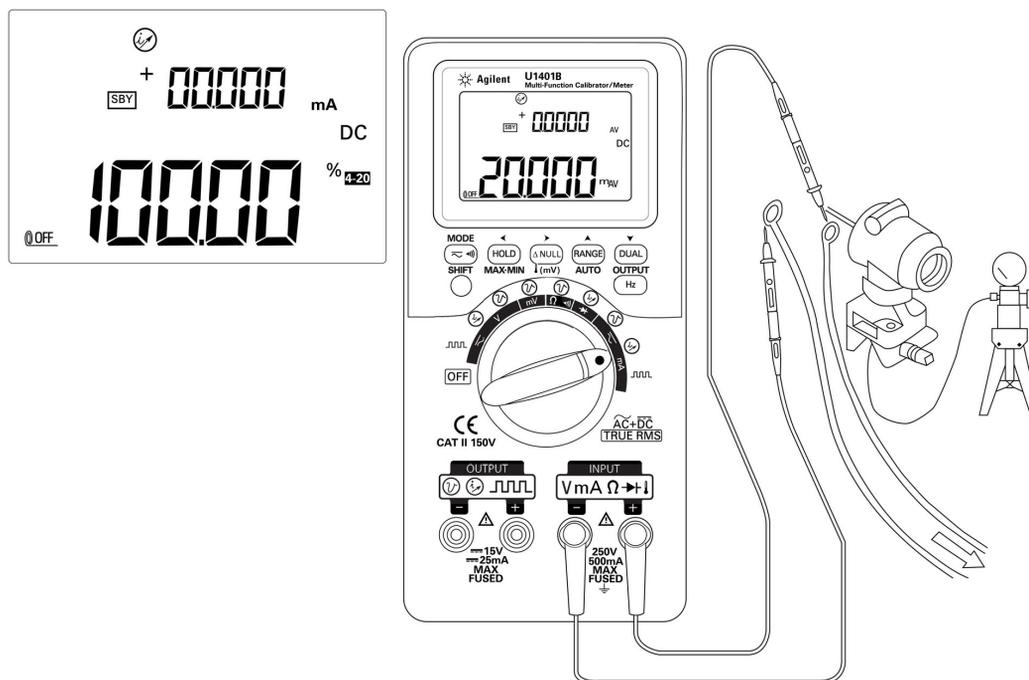


Figura 3-3 Misurazione della corrente CC (mA)

Scala percentuale di misurazione mA in CC

La scala percentuale da 4 mA a 20 mA o da 0mA a 20mA è calcolata in base al valore mA in CC misurato.

- 1 Selezionare l'intervallo desiderato (da 4 mA a 20 mA o da 0 mA a mA) in modalità di configurazione (consultare il [Capitolo 4](#), "Impostazione della lettura in scala percentuale").
- 2 Impostare il selettore rotante sulla posizione mA.
- 3 Premere  per selezionare la visualizzazione della scala percentuale per la misurazione mA in CC.
- 4 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.
- 5 Misurare i punti di test in serie con il circuito, quindi leggere il display. Il display ingrandito nella [Figura 3-3](#) mostra la lettura della scala percentuale che rappresenta 20 mA nell'intervallo compreso tra 4 mA a 20 mA.

Misurazione della temperatura

ATTENZIONE

Non piegare eccessivamente i puntali della termocoppia. Il piegamento ripetuto per un lungo periodo di tempo potrebbe causare la rottura dei puntali.

La sonda termocoppia a bulbo è adatta per misurare temperature comprese tra $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $204\text{ }^{\circ}\text{C}$ in ambienti compatibili con il Teflon. Al di sopra di questa temperatura, è possibile che le sonde emettano gas tossico. Non immergere la sonda termocoppia in liquidi. Per risultati ottimali, si consiglia di utilizzare una sonda a termocoppia specifica per ciascuna applicazione, ovvero una sonda a immersione per l'utilizzo con liquidi o materiali di tipo gel e una sonda per aria per eseguire misurazioni nell'aria. È necessario attenersi alle seguenti tecniche di misurazione:

- Pulire la superficie da misurare e assicurarsi che la sonda sia ben a contatto con la superficie. Ricordarsi di scollegare l'alimentazione.
- Quando si effettuano misurazioni al di sopra della temperatura ambiente, spostare la termocoppia lungo la superficie fino a quando non si ottiene la lettura di temperatura massima.
- Quando si effettuano misurazioni al di sotto della temperatura ambiente, spostare la termocoppia lungo la superficie fino a quando non si ottiene la lettura di temperatura minima.
- Impostare sempre l'interruttore a scorrimento sulla posizione **M** (solo operazioni di misura). Collocare lo strumento nell'ambiente operativo per almeno un'ora. Lo strumento utilizza un adattatore di trasferimento senza compensazione con sonda termica miniaturizzata. Se si utilizza un tipo di sonda a termocoppia in cui i fili termici penetrano nei terminali a banana o ad H, è sufficiente collocare lo strumento nell'ambiente operativo per almeno 15 minuti.
- Per rendere più rapide le misurazioni, utilizzare la compensazione $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ per osservare la variazione di temperatura del sensore della termocoppia. La compensazione a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ consente di misurare immediatamente la temperatura relativa.

Per misurare la temperatura, seguire i seguenti passaggi:

- 1 Portare il selettore a scorrimento in posizione **M** per disattivare i risultati.
- 2 Impostare il selettore rotante sulla posizione \approx mV.
- 3 Tenere premuto Δ NULL per più di 1 secondo per selezionare la misurazione della temperatura.
- 4 Collegare l'adattatore per termocoppia (con la sonda a termocoppia collegata) ai terminali di ingresso positivo e negativo (Figura 3-4 a pagina 53).
- 5 Toccare la superficie da misurare con la sonda a termocoppia.
- 6 Leggere il display.

Se si lavora in un ambiente in costante mutamento, in cui la temperatura ambiente non è costante, seguire i seguenti passaggi:

- 1 Premere \approx °C per selezionare la compensazione 0 °C. In questo modo si rende più rapida la misurazione della temperatura relativa.
- 2 Evitare di mettere in contatto la sonda a termocoppia con la superficie da misurare.
- 3 Una volta ottenuta una lettura costante, premere Δ NULL per impostare la lettura come temperatura di riferimento relativa.
- 4 Toccare la superficie da misurare con la sonda a termocoppia.
- 5 Leggere il display per conoscere la temperatura relativa.

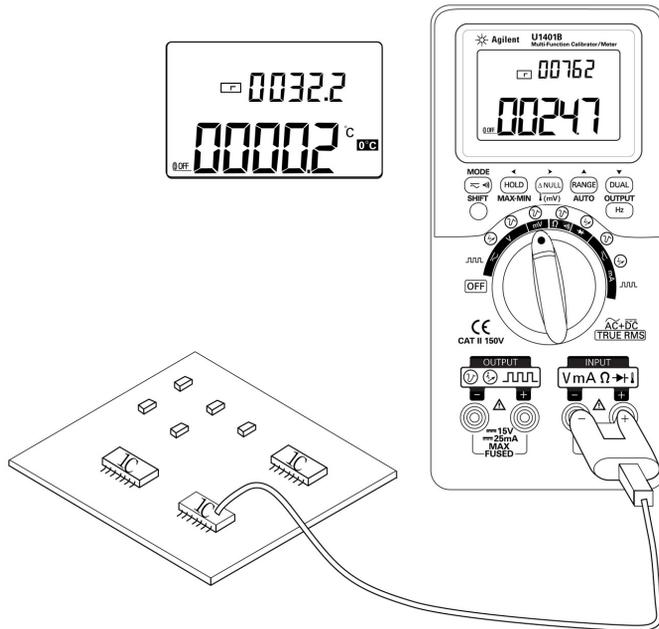


Figura 3-4 Misurazione della temperatura della superficie

Misurazione della resistenza e test di continuità

ATTENZIONE

Prima di misurare la resistenza, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare possibili danni allo strumento o al dispositivo da testare.

Per misurare la resistenza, seguire i seguenti passaggi:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione Ω .
- 2 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.
- 3 Inserire i puntali per resistenza (o derivazione) e leggere il display.

Per eseguire il test di continuità, premere  per attivare o disattivare la funzione di continuità sonora.

Se la portata è pari a 500 Ω , lo strumento emette un segnale acustico quando il valore della resistenza scende al di sotto di 10 Ω . Per le altre portate, lo strumento emette un segnale acustico se il valore della resistenza è inferiore ai valori tipici indicati nella seguente tabella.

Tabella 3-1 Intervalli di misurazione per la continuità sonora

Intervallo di misurazione	Soglia di resistenza
500,00 Ω	10 Ω
5,0000 k Ω	100 Ω
50,000 k Ω	1 k Ω
500,00 k Ω	10 k Ω
5,0000 M Ω	100 k Ω
50,000 M Ω	1 M Ω

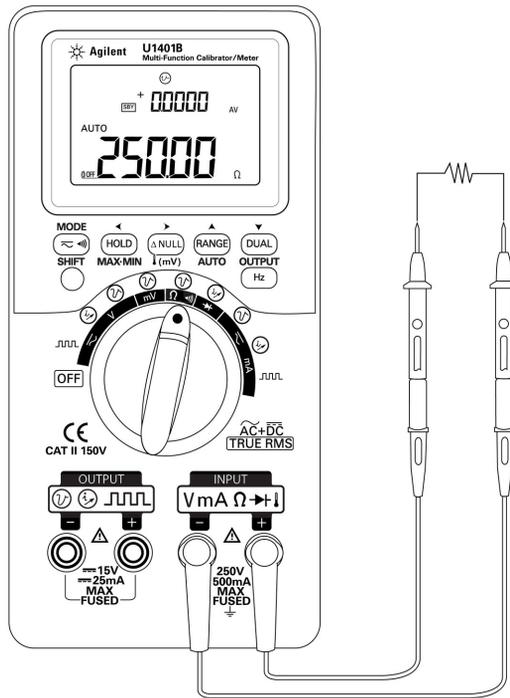


Figura 3-5 Misurazione della resistenza

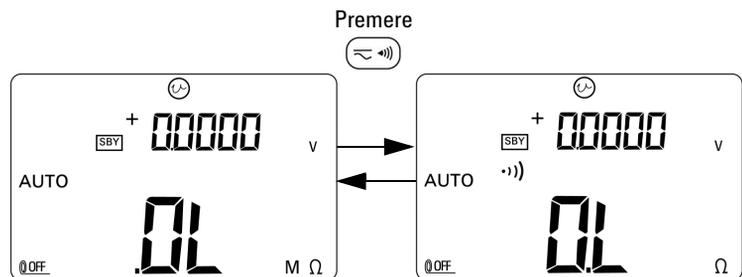


Figura 3-6 Attivazione e disattivazione del test di continuità

Avvisi e avvertenze durante la misurazione

Avviso di sovraccarico per la misurazione della tensione

AVVERTENZA

Per la propria sicurezza, non ignorare l'avviso di sovraccarico. Se lo strumento visualizza questo avviso, rimuovere immediatamente i puntali di misura dal punto di origine della misurazione.

Lo strumento dispone di una funzione di controllo del sovraccarico per la misurazione della tensione sia in modalità Auto Range che in quella manuale. Lo strumento inizia a emettere un segnale acustico periodico quando la tensione misurata supera i 251 V. Togliere immediatamente i puntali di misura dalla sorgente in corso di misurazione.

Operazioni matematiche

Registrazione dinamica

La modalità Dynamic Recording può essere utilizzata per rilevare le onde della tensione di accensione e spegnimento intermittenti nonché per verificare le prestazioni di misurazione in caso di assenza dell'operatore durante il processo. Durante la registrazione delle letture, è possibile eseguire altre attività.

La lettura media risulta utile per risolvere i problemi correlati a ingressi instabili, stimare la percentuale del tempo di funzionamento di un circuito e verificare le prestazioni di un circuito.

La procedura operativa è descritta di seguito:

- 1** Premere **MAX • MIN** per più di 1 secondo per accedere alla modalità Dynamic Recording. Lo strumento si trova attualmente in modalità continua (modalità non-data hold) e visualizza il segnalatore **MAX AVG MIN** e la lettura corrente (istantanea).
 - Lo strumento calcolerà e aggiornerà costantemente in memoria il valore medio misurato.
 - Ogni volta che viene registrato un nuovo valore massimo o minimo lo strumento emette un singolo segnale acustico.
- 2** Premere **MAX • MIN** per selezionare alternativamente le letture massima, minima, media e corrente. Viene attivato il segnalatore **MAX**, **MIN**, **AVG**, or **MAX AVG MIN** per indicare il valore che viene visualizzato. Vedere la [Figura 3-7](#) a pagina 59 .
 - Durante la visualizzazione delle letture massima, minima o media, lo strumento continua a misurare o a calcolare e ad aggiornare questi valori.
- 3** Premere **MAX • MIN** per più di 1 secondo per uscire dalla modalità Dynamic Recording.

NOTA

- Se si verifica una condizione di sovraccarico la funzione di calcolo della media si interrompe. Il valore della media registrato diventa **OL** sovraccarico (overload).
 - In modalità Dynamic Recording, la funzione di spegnimento automatico viene disabilitata. Ciò viene indicato dall'assenza del segnalatore **@OFF** sul display.
 - Quando si esegue la registrazione dinamica in modalità di intervallo automatico, le letture massima, minima e media possono essere registrate con intervalli diversi.
 - L'intervallo di registrazione in modalità di intervallo automatico è di circa 0,067 secondi.
 - Il valore medio corrisponde alla media effettiva di tutti i valori misurati che sono stati acquisiti a partire dall'attivazione della modalità di registrazione.
-

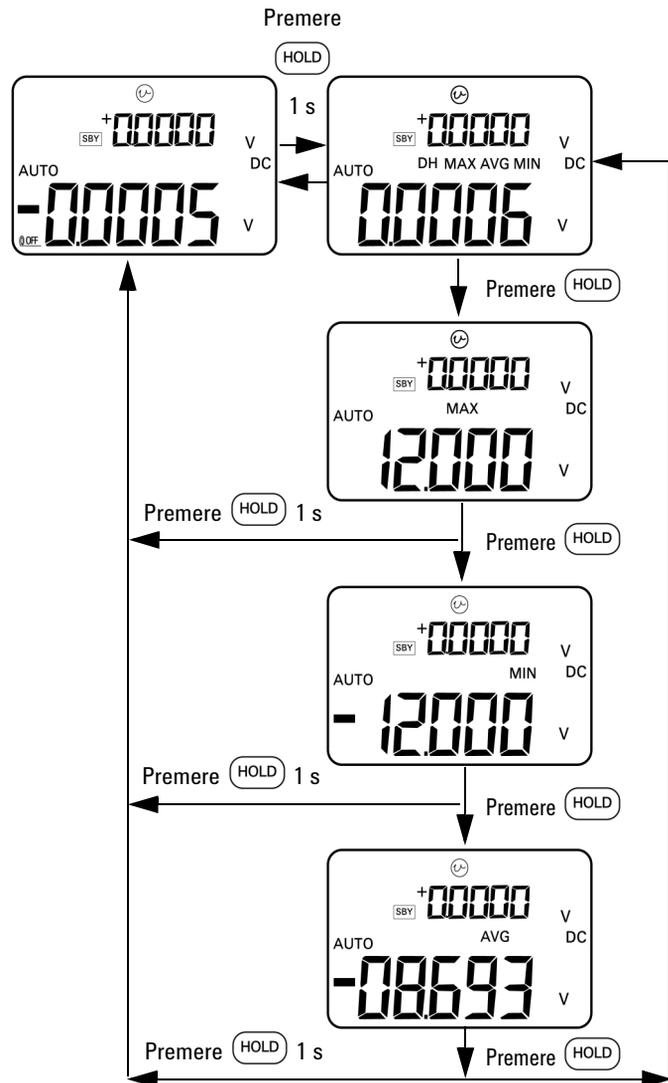


Figura 3-7 Modalità di registrazione dinamica

Relative (azzeramento)

La funzione Relative sottrae un valore memorizzato dal valore correntemente misurato e visualizza la differenza.

- 1 Premere Δ NULL per memorizzare la lettura attualmente visualizzata come valore di riferimento da sottrarre dalle misurazioni successive. Viene visualizzato il segnalatore Δ .
- 2 La modalità Relative può essere attivata negli intervalli automatico e manuale, ma non può essere impostata se la lettura corrente è il sovraccarico (OL).
- 3 Premere Δ NULL per uscire dalla modalità Relative.

Sono possibili due applicazioni:

- Per una misurazione della resistenza, il display legge un valore diverso da zero anche quando non viene eseguita alcuna misurazione, a causa della resistenza dei puntali di misura. È possibile utilizzare la funzione Relative per azzerare la lettura.
- Per una misurazione della tensione CC, l'effetto termico influenzerà l'accuratezza della misurazione. Utilizzare la funzione Relative per compensare l'effetto termico. Collegare in cortocircuito i puntali di misurazione e premere Δ NULL quando il valore visualizzato è stato riportato a una condizione di stabilità.

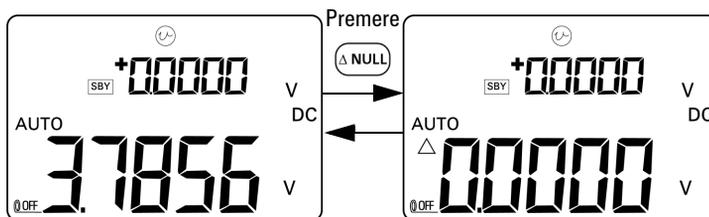


Figura 3-8 Modalità Relative (azzeramento)

Operazioni di trigger

Data Hold (trigger manuale)

La modalità Data Hold consente agli operatori di ritenere il valore visualizzato.

- 1 Premere **(HOLD)** per bloccare il valore correntemente visualizzato e attivare la modalità di trigger manuale. Sul display viene visualizzato il segnalatore **DH**.
- 2 Premere nuovamente il tasto per attivare un altro nuovo valore misurato e aggiornare il display. Il segnalatore **DH** lampeggerà momentaneamente prima del nuovo aggiornamento.
- 3 Premere **(HOLD)** per più di un secondo per uscire da questa modalità.

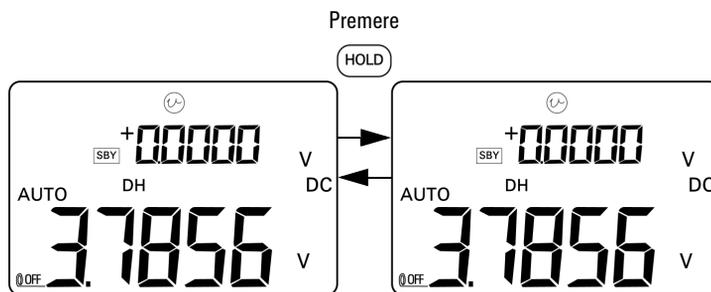


Figura 3-9 Modalità Data Hold

Refresh hold (trigger automatico)

La modalità Refresh hold blocca il valore visualizzato fino a quando la variazione di lettura non supera il numero di conteggi specificato.

Questa funzione esegue automaticamente il trigger e aggiorna il valore trattenuto con un nuovo valore misurato. Quando viene aggiornato un nuovo valore, lo strumento emette un segnale acustico come notifica. Il funzionamento del tastierino è simile al funzionamento della modalità Data hold.

- 1 Verificare che sia attivata la modalità Refresh Hold nella modalità di configurazione.
- 2 Premere  per accedere alla modalità Refresh Hold.
 - Viene ritenuto il valore corrente e sul display viene visualizzato il segnalatore **DH**.
 - Il segnalatore è pronto a ritenere il nuovo valore misurato quando la variazione della lettura istantanea supera il conteggio delle variazioni impostato (definito nella modalità di configurazione); in attesa di una nuova lettura stabile, il segnalatore **DH** lampeggia.
 - Il segnalatore **DH** non lampeggerà più non appena sarà disponibile una nuova lettura stabile. A questo punto il nuovo valore sarà aggiornato sul display. Lo strumento emette un segnale acustico come notifica.
- 3 Premere  per uscire da questa modalità.

Per la misurazione della tensione e della corrente, il valore memorizzato non viene aggiornato se la variazione della lettura è inferiore a 500 conteggi. Per la misurazione della resistenza e dei diodi, il valore memorizzato non viene aggiornato se la lettura è **OL** o stato aperto. Per tutte le misurazioni, il valore ritenuto non viene aggiornato se la lettura non può raggiungere uno stato stabile.

Peak Hold 1 ms

Questa funzione consente di misurare la tensione di picco per l'analisi di componenti quali trasformatori di distribuzione dell'alimentazione e condensatori di correzione del fattore di potenza. La tensione di picco ottenuta può essere utilizzata per determinare il fattore di cresta.

Fattore di cresta = valore di picco/valore True-rms

Per misurare la tensione di picco a metà ciclo:

- 1 Premere  per più di secondo per attivare o disattivare la modalità Peak Hold 1 ms.
- 2 Premere  per visualizzare il valore picco o picco- dopo aver attivato la modalità Peak. Il segnalatore **DH MAX** indica il valore picco+ mentre il segnalatore **DH MIN** indica il valore picco-. Vedere la [Figura 3-10](#) a pagina 64 .
- 3 Se la lettura è **OL**, premere  per modificare l'intervallo di misurazione e riavviare la misurazione del valore dei picchi.
- 4 Con la modalità di Peak hold attiva è possibile premere  in qualunque momento per riavviare la misurazione del valore di picco.

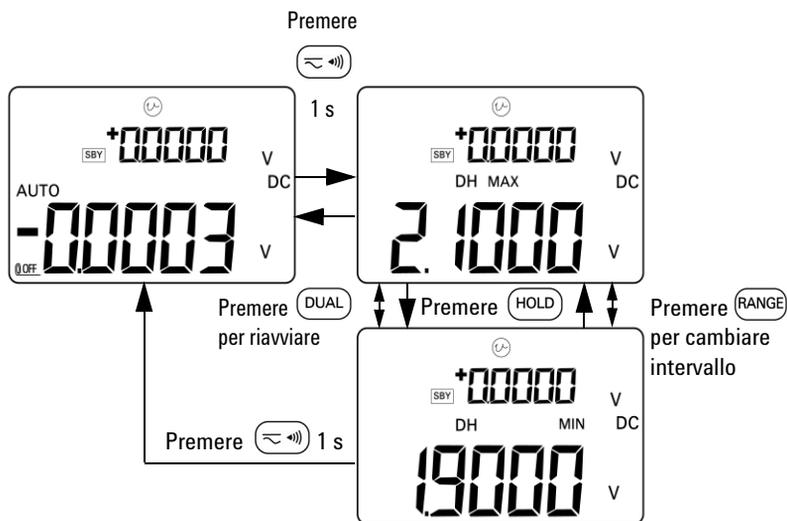
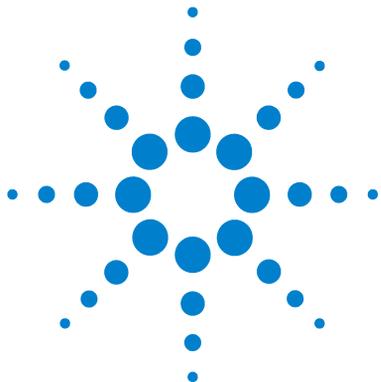


Figura 3-10 Modalità Peak Hold 1ms



4

Modifica delle impostazioni predefinite

Accesso alla modalità di configurazione	66
Opzioni di configurazione disponibili	68
Impostazione della modalità Data Hold/Refresh Hold	69
Impostazione dell'unità di temperatura	71
Impostazione della frequenza del segnale acustico	73
Impostazione della frequenza misurabile minima	74
Impostazione della lettura in scala percentuale	75
Impostazione della modalità di stampa	76
Impostazione della modalità Echo	77
Impostazione dei bit di dati	78
Impostazione del controllo di parità	79
Impostazione della velocità di trasmissione	80
Impostazione del timer della retroilluminazione del display	81
Impostazione della modalità di risparmio energetico	82

Questo capitolo descrive come modificare le impostazioni predefinite del dispositivo U1401B.



Accesso alla modalità di configurazione

Per attivare la modalità di configurazione, effettuare le seguenti operazioni:

- 1 Disattivare lo strumento.
- 2 Dalla posizione OFF portare il selettore rotante su una posizione diversa da OFF tenendo premuto il tasto .

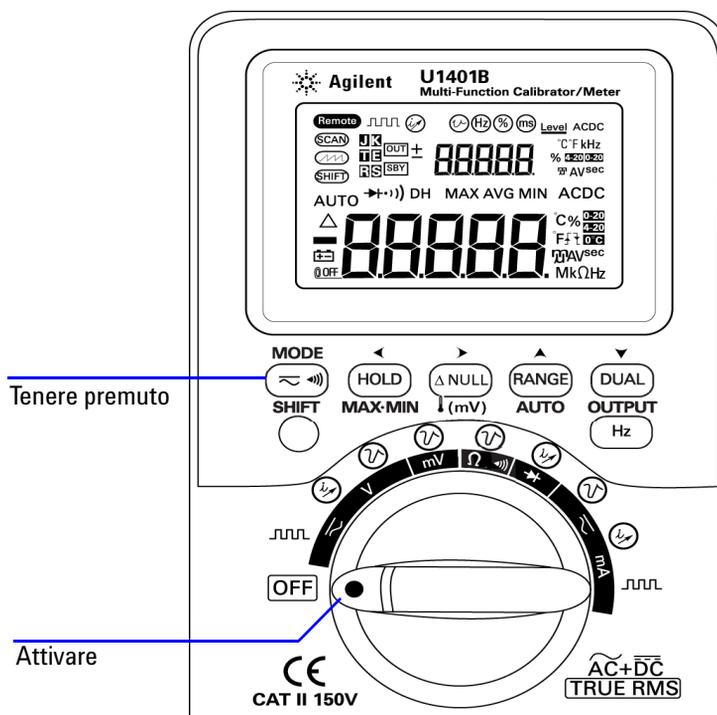


Figura 4-1 Accesso alla modalità di configurazione

- 3 Per configurare una voce di menu in modalità di configurazione, procedere come segue:
 - i Premere ◀ o ▶ per scorrere le voci di menu.
 - ii Premere ▲ o ▼ per modificare o selezionare la configurazione. Consultare la [Tabella 4-1](#) a pagina 68 per i dettagli sulle opzioni disponibili.
 - iii Premere  per salvare le modifiche. Questi parametri sono memorizzati nella memoria non volatile.
- 4 Premere **SHIFT** per più di un secondo per uscire dalla modalità di configurazione.

Opzioni di configurazione disponibili

Tabella 4-1 Opzioni di configurazione e impostazioni predefinite

Voce di menu		Opzioni di configurazione disponibili		Impostazione di fabbrica predefinita
Display	Descrizione	Display	Descrizione	
rhoLd	Data Hold/Refresh Hold	OFF	Attiva Data Hold (trigger manuale)	OFF
		100–1000	Imposta il conteggio delle variazioni per Refresh Hold (trigger automatico)	
tEMP	Temperatura ^[1]	<ul style="list-style-type: none"> • d-C • d-CF • d-F • d-FC 	Seleziona l'unità di temperatura È possibile selezionare quattro combinazioni: <ul style="list-style-type: none"> • solo °C • °C/ °F • solo °F • °F/ °C 	d-C
bEEP	Beep	4.800 Hz, 2.400 Hz, 1.200 Hz, 600 Hz	Imposta la frequenza del segnale acustico	4.800 Hz
		OFF	Disattiva il segnale acustico	
FrEq	Misurazione della frequenza minima	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz	Imposta la frequenza minima misurabile	0,5 Hz
PECnt	Scala percentuale	4–20 mA 0–20 mA	Seleziona la lettura della scala percentuale da utilizzare	4–20 mA
Print	Stampa	On o OFF	ON: attiva la trasmissione automatica e continua di dati al PC	OFF
Echo	Echo	On o OFF	ON: attiva il ritorno dei caratteri al PC per la comunicazione remota	OFF
dAtAAb	Bit di dati	8 bit o 7 bit (il bit di stop è sempre 1 bit)	Imposta la lunghezza dei bit di dati per la comunicazione remota con un PC (controllo remoto)	8bit

Tabella 4-1 Opzioni di configurazione e impostazioni predefinite (continua)

Voce di menu		Opzioni di configurazione disponibili		Impostazione di fabbrica predefinita
Display	Descrizione	Display	Descrizione	
PArTY	Parity	En, odd, o nonE	Imposta il controllo di parità pari, dispari o assente per la comunicazione remota con un PC (controllo remoto)	nonE
bAud	Baud rate	2.400 Hz, 4.800 Hz, 9.600 Hz, 19.200 Hz	Imposta la velocità per la comunicazione remota con un PC (controllo remoto)	9.600 Hz
bLit	Timer della retroilluminazione del display	Da 1 a 99 s	Imposta il timer per disattivare automaticamente la retroilluminazione del display LCD	30 sec
		OFF	Disattiva lo spegnimento automatico della retroilluminazione del display LCD	
AoFF	Auto power off	Da 1 a 99 min	Imposta il timer per lo spegnimento automatico	15 min
		OFF	Disabilita lo spegnimento automatico	

[1] La voce di menu relativa alla temperatura è visibile e selezionabile solo se è attiva la modalità estesa. Premere **SHIFT** per più di un secondo per abilitare le opzioni della temperatura.

Impostazione della modalità Data Hold/Refresh Hold

- Per abilitare la modalità Data Hold (trigger manuale) impostare questo parametro su "OFF".
- Per abilitare la modalità Refresh Hold (trigger automatico) impostare il conteggio delle variazioni entro l'intervallo compreso tra 100 e 1000. Quando la variazione del valore misurato supera questo conteggio delle variazioni predefinito, la modalità di Refresh Hold sarà pronto ad attivare e ad aggiornare un nuovo valore.

4 Modifica delle impostazioni predefinite

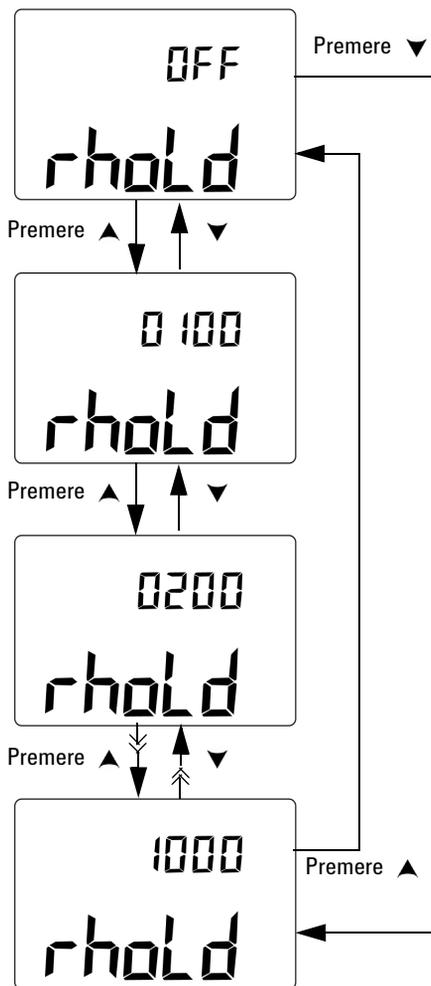


Figura 4-2 Impostazione della modalità Data Hold o Refresh Hold

Impostazione dell'unità di temperatura

Sono disponibili quattro combinazioni di unità di temperatura:

- solo Celsius (°C sul display principale)
- Celsius (°C) sul display principale e Fahrenheit (°F) sul display secondario (per la configurazione a doppio display).
- solo Fahrenheit (°F sul display principale)
- Fahrenheit (°F) sul display principale e Celsius (°C) sul display secondario (per la configurazione a doppio display).

4 Modifica delle impostazioni predefinite

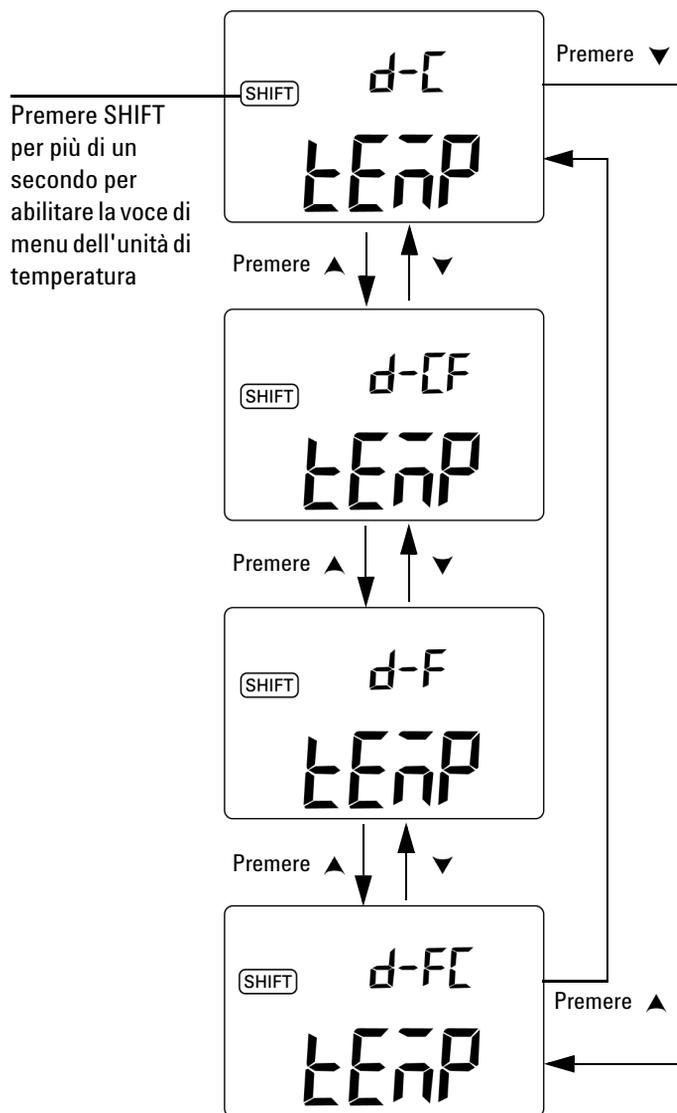


Figura 4-3 Impostazione dell'unità di temperatura

Impostazione della frequenza del segnale acustico

La frequenza del segnale acustico può essere impostata su 4.800 Hz, 2.400 Hz, 1.200 Hz o 600 Hz. "OFF" indica che il segnale acustico è disattivato.

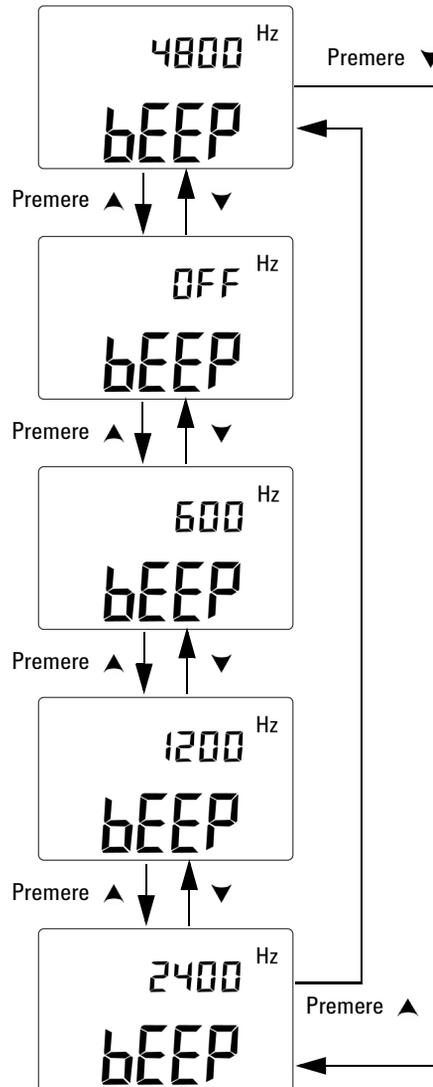


Figura 4-4 Impostazione della frequenza del segnale acustico

Impostazione della frequenza misurabile minima

Questa impostazione influisce sulle velocità di misura della frequenza, del ciclo di lavoro e dell'ampiezza impulso. La velocità di misura tipica (come definito nelle specifiche generali) si basa su una frequenza minima di 1 Hz.

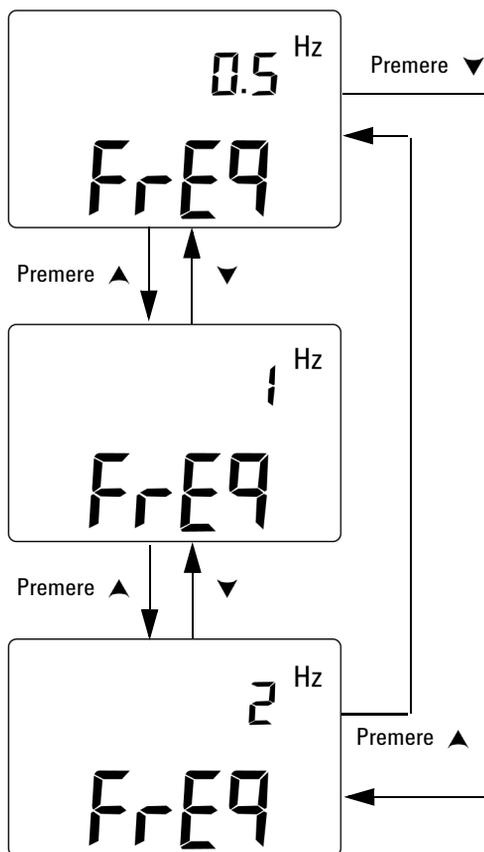


Figura 4-5 Impostazione della frequenza minima

Impostazione della lettura in scala percentuale

Questa funzione consente di convertire la misurazione della corrente CC in lettura in scala percentuale: da 0% a 100% in base a una portata da 4 mA a 20 mA o da 0 mA a 20 mA. Ad esempio, una lettura del 25% rappresenta una corrente CC di 8 mA per una portata da 4 mA a 20 mA, o una corrente CC di 5 mA per una portata da 0 mA a 20 mA.

È possibile scegliere tra i due intervalli disponibili.

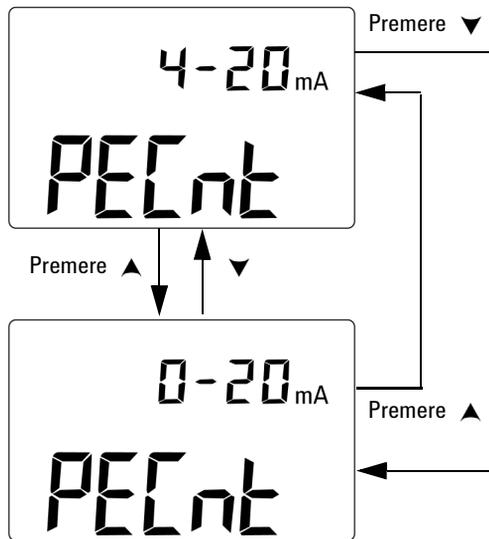


Figura 4-6 Impostazione della lettura in scala percentuale

Impostazione della modalità di stampa

Impostando questa funzione su *on* si abilita la stampa dei dati misurati su un PC (collegato allo strumento per la comunicazione remota) al termine di un ciclo di misurazione.

In questo modo, lo strumento invia automaticamente e di continuo i dati aggiornati all'host senza però accettare comandi dall'host. Durante l'operazione di stampa, il segnalatore

Remote lampeggia.

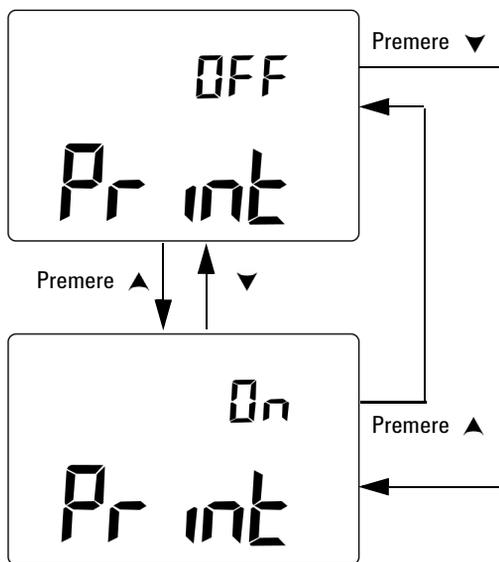


Figura 4-7 Impostazione della modalità di stampa per il controllo remoto

Impostazione della modalità Echo

Impostando questa funzione su *on* si abilita l'invio di caratteri a un PC tramite comunicazione remota, funzione utile per lo sviluppo di programmi su PC tramite comandi SCPI.

NOTA

- Questa modalità è destinata unicamente all'uso interno da parte di Agilent Technologies.
- Durante le operazioni normali, si consiglia di disabilitare la funzione.

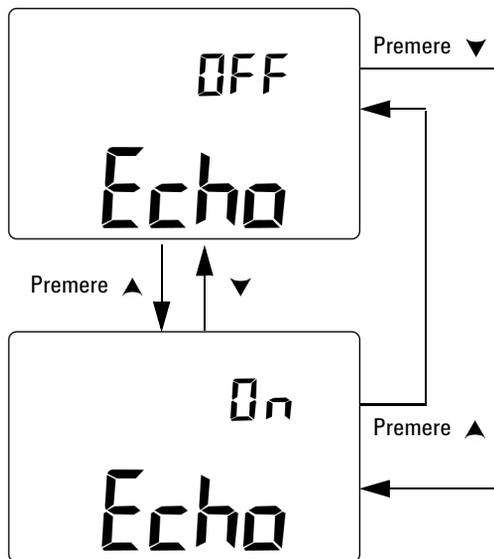


Figura 4-8 Impostazione della modalità Echo per il controllo remoto

Impostazione dei bit di dati

Il numero di bit di dati (larghezza dati) per la comunicazione remota con un PC può essere impostata su 8 o 7 bit. È disponibile un unico bit di stop, che non può essere modificato.

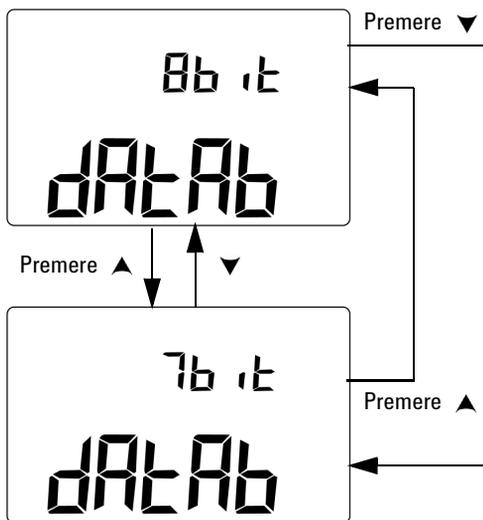


Figura 4-9 Impostazione dei bit di dati per il controllo remoto

Impostazione del controllo di parità

Il controllo di parità per la comunicazione remota con un PC può essere impostato su NONE, EVEN o ODD.

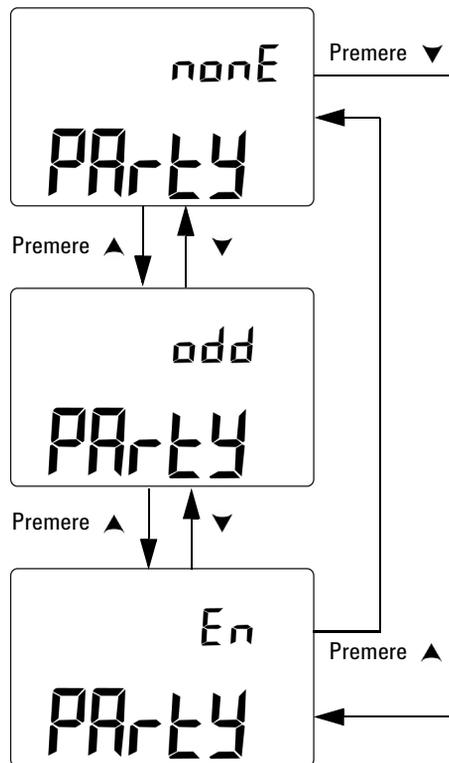


Figura 4-10 Impostazione del controllo di parità per il controllo remoto

Impostazione della velocità di trasmissione

La velocità di trasmissione utilizzata nella comunicazione remota con un PC può essere impostata su 2.400 Hz, 4.800 Hz, 9.600 Hz, or 19.200 Hz.

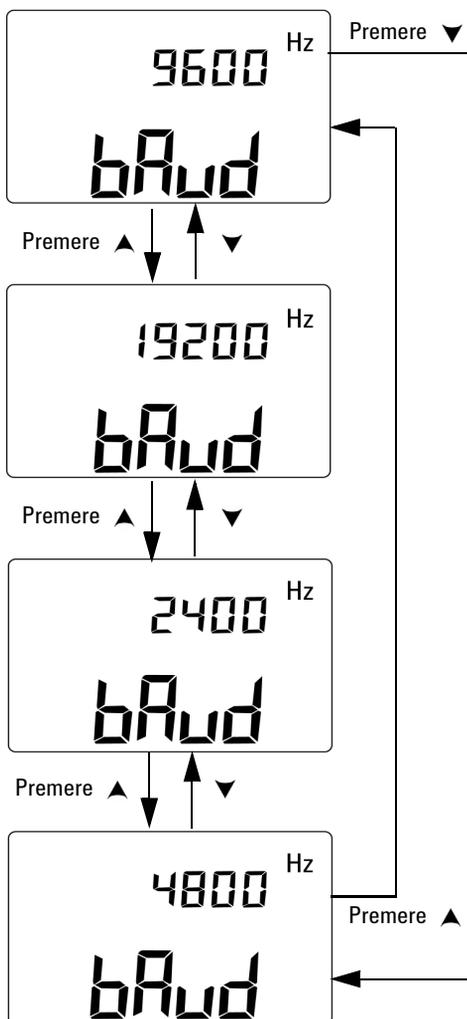


Figura 4-11 Impostazione della velocità di trasmissione per il controllo remoto

Impostazione del timer della retroilluminazione del display

Il timer della retroilluminazione del display può essere impostato da 1 a 99 secondi. La retroilluminazione si spegne automaticamente allo scadere del periodo specificato.

"OFF" indica che la retroilluminazione non verrà disattivata automaticamente.

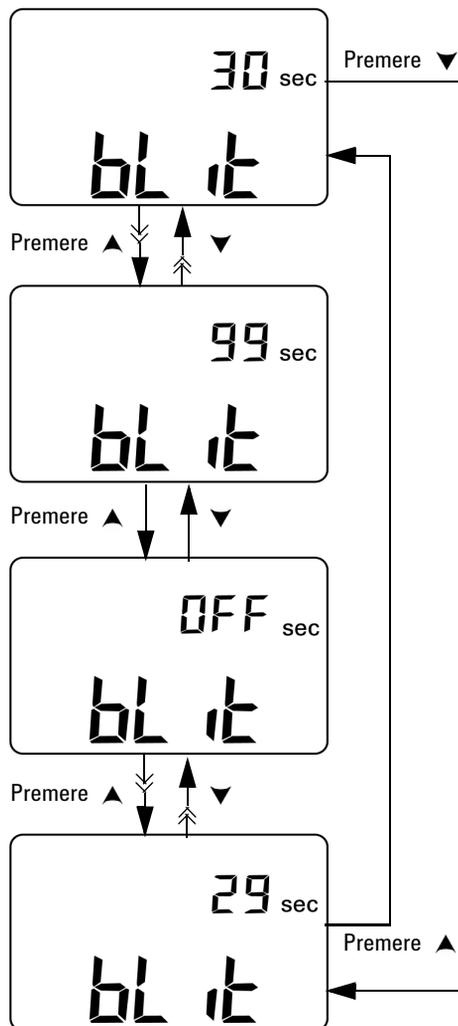


Figura 4-12 Impostazione del timer della retroilluminazione del display

Impostazione della modalità di risparmio energetico

Per attivare lo spegnimento automatico, impostare questo timer su un valore qualsiasi compreso tra 1 e 99 minuti.

Questa funzione è integrata per il risparmio energetico. Lo strumento si spegne automaticamente dopo il periodo di tempo specificato, se non si verifica alcuna delle seguenti condizioni:

- viene premuto un tasto sul tastierino;
- viene modificata una funzione di misurazione;
- viene attivata la modalità di registrazione dinamica;
- viene attivata la modalità Peak Hold 1 ms;
- la funzione di spegnimento automatico è stata disabilitata in modalità di configurazione;
- l'uscita è stata abilitata (viene visualizzato il segnalatore **OUT**).

Per riattivare lo strumento dopo lo spegnimento automatico ruotare il selettore sulla posizione OFF, quindi riattivarlo.

Se lo strumento deve essere utilizzato per un lungo periodo di tempo è possibile disattivare la funzione di spegnimento automatico. Quando la funzione di spegnimento automatico è disabilitata, il segnalatore **OFF** non viene visualizzato sul display. Lo strumento rimarrà acceso finché non verrà ruotato manualmente il selettore rotante sulla posizione OFF o finché le batterie non si esauriscono.

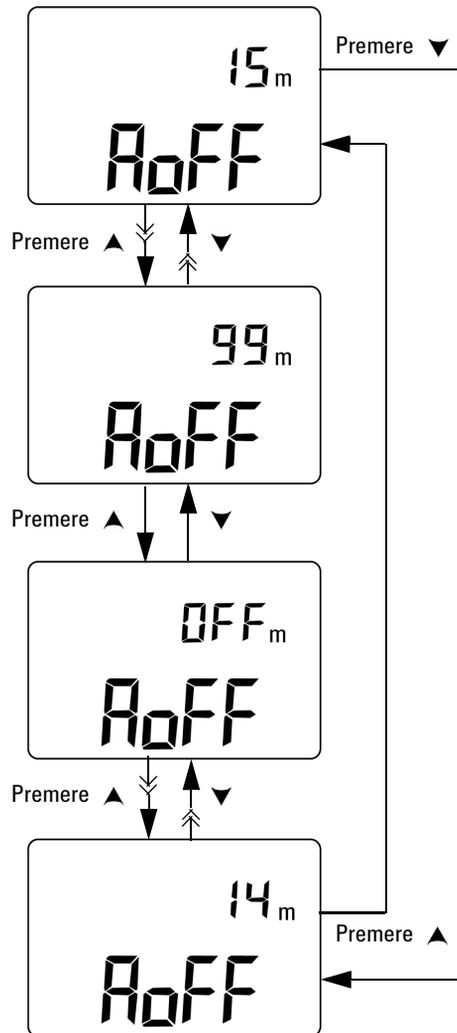
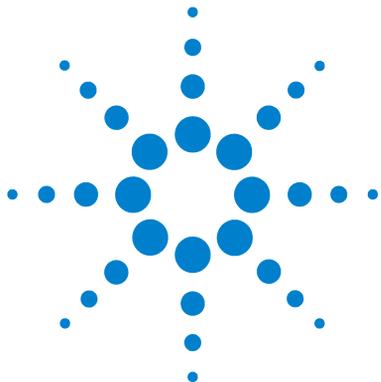


Figura 4-13 Impostazione della modalità di spegnimento automatico

4 Modifica delle impostazioni predefinite



5 Esempi di applicazioni

Modalità sorgente per l'uscita mA	86
Modalità di simulazione per l'uscita mA	88
Simulazione di un trasmettitore a 2 fili su un loop di corrente	90
Misurazione di un trasduttore di pressione	92
Test dei diodi Zener	94
Test diodi	96
Test di un BJT	98
Determinazione del transistor h_{fe}	102
Test di commutazione di un transistor ad effetto di campo (JFET)	104
Verifica di un amplificatore operazionale	108
Convertitore corrente-tensione	108
Convertitore tensione-corrente	110
Integratore: conversione da onde quadre a triangolari	111
Verifica di un trasmettitore a 2 fili	113
Verifica di un trasmettitore di frequenza	115

Questo capitolo descrive alcuni esempi di applicazioni con il dispositivo U1401B.



Modalità sorgente per l'uscita mA

Questo strumento fornisce un'uscita di corrente stabile, a scatti successivi e a rampa per la verifica di loop di corrente da 0 mA a 20 mA e da 4 mA a 20 mA.

La modalità sorgente può essere utilizzata per fornire corrente a un circuito passivo come un loop di corrente senza alimentazione di loop.

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione \sim mA / .
- 2 Collegare gli spinotti rosso e nero a banana dei puntali a coccodrillo rispettivamente nei terminali positivo (+) e negativo (-).
- 3 Collegare il puntale a coccodrillo rosso e nero al loop di corrente. Controllare che la polarità sia corretta.
- 4 Premere **SHIFT** per accedere alle funzioni estese del tastierino. Sul display viene visualizzato il segnalatore .
- 5 Impostare il livello di uscita su +08,000 mA per ottenere una lettura in scala 25% per l'intervallo compreso tra 4 mA e 20 mA.
- 6 Premere **OUTPUT** per avviare l'uscita sorgente. Sul display viene visualizzato il segnalatore .

È possibile utilizzare la scansione automatica per verificare il loop con diversi livelli di uscita di corrente. Consultare il [Capitolo 2](#), "Uscita a scansione automatica," a pagina 31 per ulteriori informazioni sui valori predefiniti di memoria.

Modalità di simulazione per l'uscita mA

ATTENZIONE

Per eseguire la simulazione mA utilizzare sempre lo speciale puntale di misura giallo fornito di serie.

Scollegare il puntale di misura dal loop di corrente prima di ruotare il selettore rotante per modificare la funzione o per spegnere lo strumento. In caso contrario verrà applicata una corrente di almeno 16 mA al loop da 250 Ω collegato al carico.

In modalità di simulazione, lo strumento simula un trasmettitore di loop di corrente. Utilizzare questa modalità di simulazione quando un'alimentazione esterna a 24 V o 12 V CC è collegata in serie con il loop di corrente esaminato. Utilizzare sempre lo speciale puntale di misura giallo. Per eseguire la simulazione dell'uscita mA seguire la procedura riportata di seguito.

- 1 Impostare il selettore rotante su una delle posizioni \sim mA /  o \sim V / .
- 2 Collegare lo speciale puntale di misura giallo tra il terminale di uscita positivo dello strumento e il terminale positivo del dispositivo di misurazione sul loop di corrente. Consultare la [Figura 5-2](#) a pagina 89.
- 3 Collegare il puntale a coccodrillo nero tra il terminale **COM** della sorgente del loop e il terminale negativo del dispositivo di misurazione sul loop di corrente.
- 4 Collegare il puntale a coccodrillo rosso tra il terminale di uscita negativo dello strumento e il terminale positivo della sorgente del loop di corrente. Controllare che la polarità sia corretta.
- 5 Impostare il livello di corrente del calibratore tra 0 mA e 20 mA. Non impostare un valore negativo per l'uscita di corrente.
- 6 Premere **OUTPUT** per erogare la corrente di test.

Questo collegamento può essere utilizzato per ogni tensione in loop compresa tra 12 V e 30 V.

ATTENZIONE

Non applicare una tensione esterna superiore a 30 V ai terminali di uscita dello strumento.

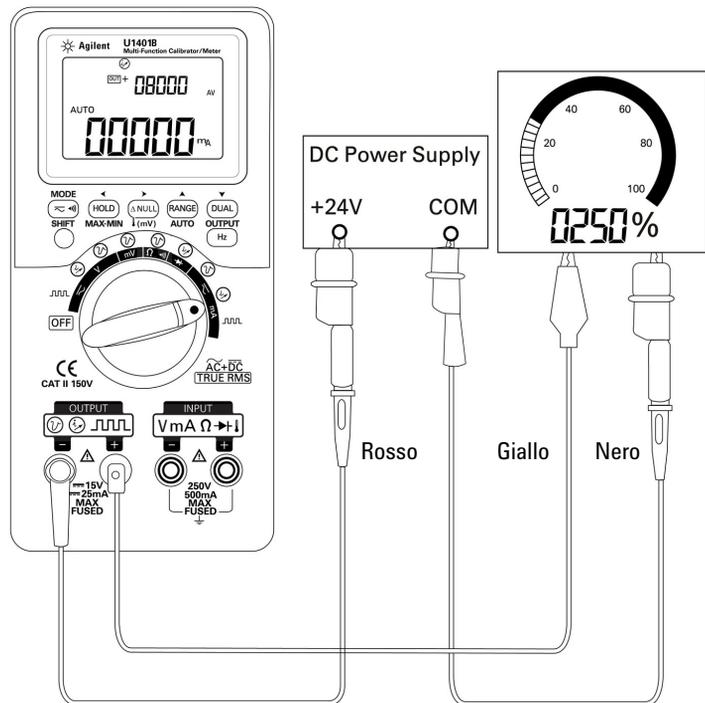


Figura 5-2 Simulazione di uscita mA

Simulazione di un trasmettitore a 2 fili su un loop di corrente

È possibile utilizzare anche lo speciale puntale di test giallo fornito con il dispositivo U1401B per simulare un trasmettitore a 2 fili. Questo puntale viene utilizzato al posto del puntale rosso (che viene utilizzato nella maggior parte delle altre applicazioni). Serve a proteggere lo strumento da tensioni in loop elevate e ha il vantaggio, inoltre, di utilizzare gli stessi due terminali di uscita per tutte le applicazioni.

- 1 Impostare il selettore rotante su una delle posizioni $\overline{\text{mA}}$ /  o $\overline{\text{V}}$ / .
- 2 Collegare lo speciale puntale di misura giallo tra il terminale di uscita positivo dello strumento e il terminale di ingresso del dispositivo di misurazione sul loop di corrente. Consultare la [Figura 5-3](#) a pagina 91.
- 3 Collegare il puntale a coccodrillo nero tra il terminale di uscita negativo dello strumento e la sorgente di eccitazione del loop di corrente. Controllare che la polarità sia corretta.
- 4 Impostare il livello di corrente tra 0 mA e 20 mA. Non impostare un valore negativo per l'uscita di corrente.
- 5 Premere **OUTPUT** per erogare la corrente di test.

Questo collegamento può essere utilizzato per ogni tensione in loop compresa tra 12 V e 30 V.

ATTENZIONE

Non applicare una tensione esterna superiore a 30 V ai terminali di uscita dello strumento.

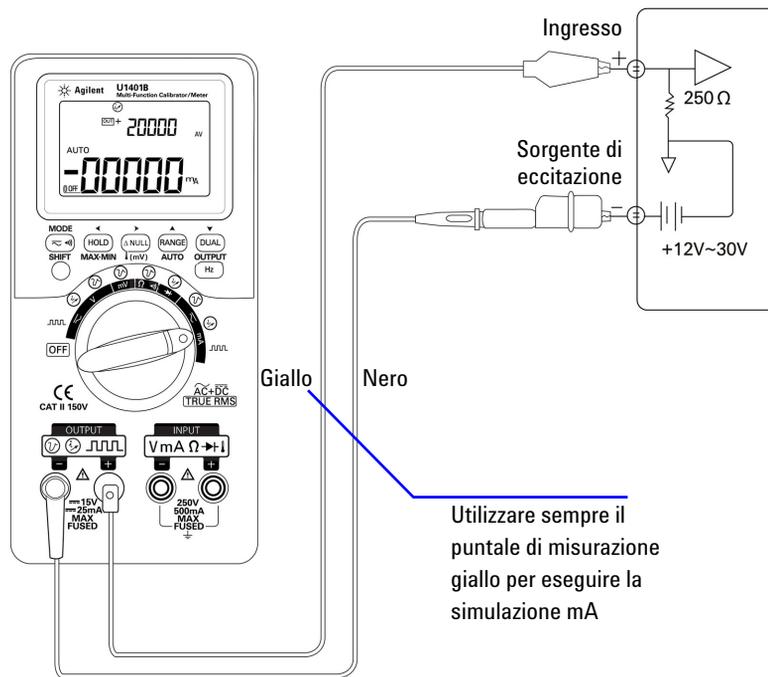


Figura 5-3 Per eseguire la simulazione del trasmettitore a 2 fili utilizzare il puntale di test giallo

Misurazione di un trasduttore di pressione

Per misurare un trasduttore di pressione eseguire i seguenti passaggi:

- 1 Ruotare il selettore rotante sulla posizione \approx mV.
- 2 Collegare i puntali sonda rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.
- 3 Misurare i punti di test (Figura 5-4 a pagina 93) e leggere il display.

Tabella 5-1 Intervallo di pressione tipico e tensioni di uscita massime di trasduttori di pressione di uscita in millivolt

Intervallo di pressione	Massima tensione in uscita
0 PSIG - 5 PSIG	50 mV
0 PSIG - 15 PSIG	100 mV
0 PSIG - 30 PSIG	80 mV
0 PSIG - 60 PSIG	60 mV
0 PSIG - 100 PSIG	100 mV
0 PSIG - 150 PSIG	60 mV

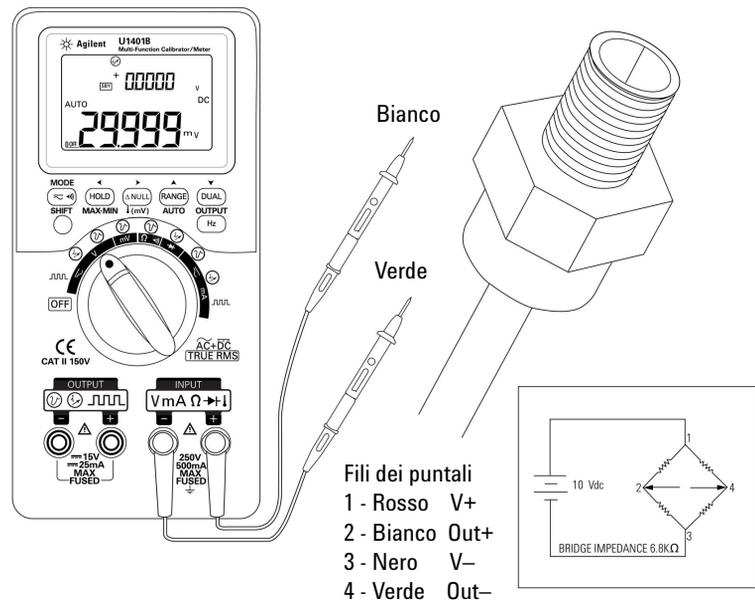


Figura 5-4 Misurazione di un trasduttore di pressione

Test dei diodi Zener

ATTENZIONE

Per evitare di danneggiare lo strumento scollegare l'alimentazione del circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione prima di eseguire il test dei diodi.

Per eseguire il test dei diodi Zener:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\approx V / \text{di}$.
- 2 Collegare il puntale a coccodrillo rosso tra il terminale di uscita positivo e il lato positivo (anodo) del diodo Zener. Vedere la [Figura 5-5](#) a pagina 95.
- 3 Collegare il puntale a coccodrillo nero tra il terminale di uscita negativo e il lato negativo (catodo) del diodo Zener.
- 4 Collegare i puntali sonda rosso e nero ai terminali di ingresso.
- 5 Erogare una corrente costante pari a +1 mA, quindi misurare la tensione diretta del diodo Zener.
- 6 Erogare una corrente costante pari a -1 mA, quindi misurare la tensione di cedimento del diodo Zener.

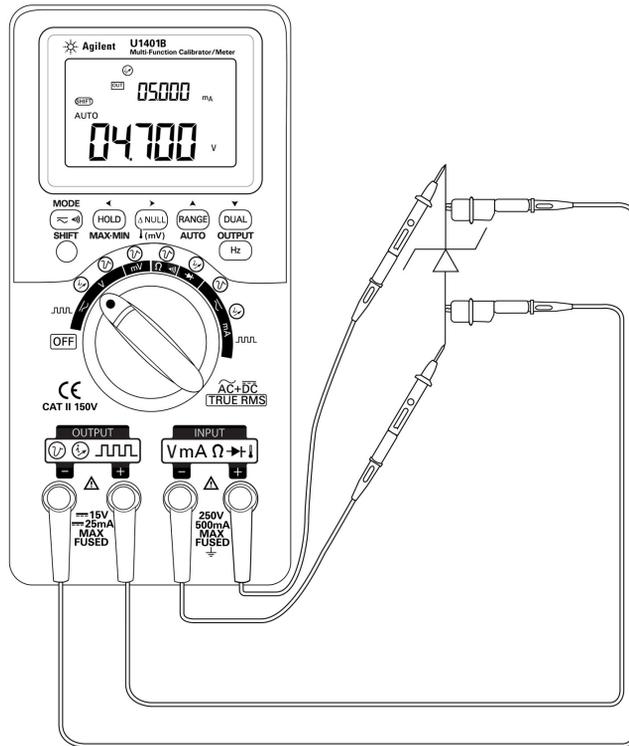


Figura 5-5 Test dei diodi Zener

Test diodi

Un buon diodo consente un'unica direzione del flusso di corrente.

Per eseguire il test di un diodo disattivare l'alimentazione del circuito, togliere il diodo dal circuito e procedere nel modo seguente:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione  / .
- 2 Collegare i puntali sonda rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.
- 3 Misurare il lato positivo (anodo) del diodo con il puntale rosso e il lato negativo (catodo) con il puntale nero.

NOTA

Il catodo di un diodo è il lato indicato con una o più fasce.

- 4 Invertire i puntali sonda e misurare nuovamente la tensione nel diodo.
- 5 Se il diodo è:
 - in buono stato: al punto 3 viene indicato un calo della tensione diretta, generalmente da 0,3 V a 0,8 V (lo strumento può mostrare cali di tensione nei diodi fino a circa 2,1 V) accompagnato da un segnale acustico. Al punto 4 viene indicato **OL**.
 - cortocircuitato: viene indicato un calo di tensione di circa 0 V in entrambe le direzioni e lo strumento emette un segnale acustico continuo.
 - aperto: viene indicato **OL** in entrambe le direzioni.

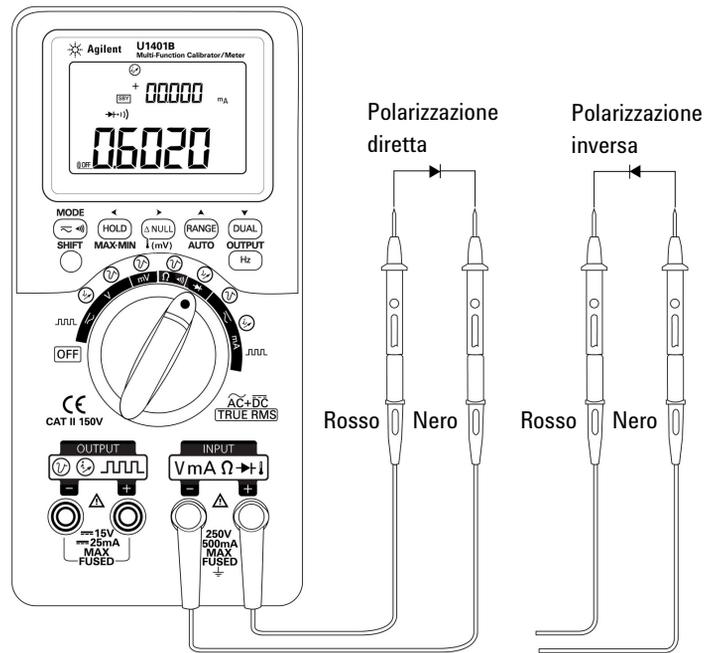


Figura 5-6 Test diodi

Test di un BJT

Un BJT (Bipolar Junction Transistor, transistor a giunzione bipolare) ha generalmente tre terminali: un'emittente (E), una base (B) e un collettore (C). Esistono due tipi di BJT a seconda della polarità: il tipo PNP e il tipo NPN. Si consiglia di richiedere la scheda tecnica specifica dai produttori. È possibile anche individuare la polarità e i terminali di un BJT tramite il dispositivo U1401B seguendo la procedura riportata di seguito:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione ➔.
- 2 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo. Il terminale positivo fornirà una tensione di test positiva.
- 3 In questo esempio verrà utilizzato un BJT con un modello TO-92 come indicato nella [Figura 5-7](#).

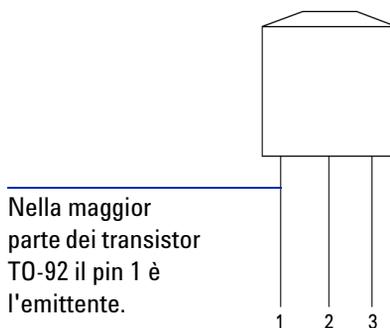


Figura 5-7 Transistor TO-92

- 4 Misurare il pin 1 con il puntale di misura rosso e il pin 2 con il puntale di misura nero. Se il valore misurato è **OL** invertire le sonde. Se il valore misurato è sempre **OL** è possibile supporre che questi due pin siano i terminali emittente e collettore. Il pin 3 rimanente è il terminale base. Cercare sempre per primo il terminale base. Consultare la [Tabella 5-2](#).

Tabella 5-2 Terminale base secondo il test delle sonde

Pin	Sonda		Base
	Rosso/Nero	Nero/Rosso	
1-2	OL	OL	3
1-3	OL	OL	2
2-3	OL	OL	1

- 5** Misurare il terminale base con il puntale di misura rosso e gli altri due pin (in successione) con il puntale di misura nero. Registrare le letture.
- 6** Ripetere il [passaggio 5](#) ma invertire i puntali di misura rosso e nero. Registrare le letture.
- 7** Le polarità (NPN o PNP) e i terminali possono essere individuati facendo riferimento alla [Tabella 5-3](#), alla [Tabella 5-4](#) e alla [Tabella 5-5](#). V_{be} è sempre maggiore di V_{bc} . Nella maggior parte dei transistor TO-92 il pin 1 è l'emittente. Si consiglia di controllare e verificare con la scheda tecnica specifica fornita dal produttore.

Tabella 5-3 Polarità e terminali se il Pin 3 è la base

Puntali di misura	Pin		Terminali ($V_{be} > V_{bc}$)	Tipo
	3-1	3-2		
Rosso/Nero	0,6749 V	0,6723 V	ECB	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	NPN
Nero/Rosso	0,6749 V	0,6723 V	ECB	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	PNP

Tabella 5-4 Polarità e terminali se il Pin 2 è la base

Puntali di misura	Pin		Terminali ($V_{be} > V_{bc}$)	Tipo
	2-1	2-3		
Rosso/Nero	0,6749 V	0,6723 V	EBC	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	CBE	NPN
Nero/Rosso	0,6749 V	0,6723 V	EBC	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	CBE	PNP

Tabella 5-5 Polarità e terminali se il Pin 1 è la base

Puntali di misura	Pin		Terminali ($V_{be} > V_{bc}$)	Tipo
	1-2	1-3		
Rosso/Nero	0,6749 V	0,6723 V	BEC	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	BCE	NPN
Nero/Rosso	0,6749 V	0,6723 V	BEC	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	BCE	PNP

Un altro tipo diffuso di transistor è il TO-3, come indicato nella [Figura 5-8](#) a pagina 101.

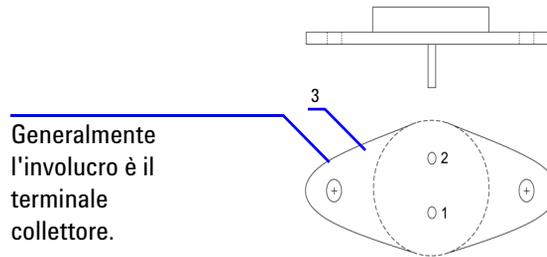


Figura 5-8 Transistor TO-3

Un transistor NPN in silicio a potenza elevata (2N3055) viene utilizzato come esempio per dimostrare in che modo vengono individuati la polarità e i terminali.

Secondo la procedura precedente il pin 2 è la base.

Tabella 5-6 Polarità e terminali se il Pin 2 è la base

Puntali di misura	Pin		Terminali ($V_{be} > V_{bc}$)	Tipo
	2-1	2-3		
Rosso/Nero	0,5702 V	0,5663 V	EBC	NPN

Determinazione del transistor h_{fe}

NOTA

Se si desidera ottenere i risultati corretti, regolare i valori di V_{DD} e I_B in base alle condizioni specificate dal produttore del transistor.

Per BJT tipo NPN

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\sim mA / \text{Ⓢ}$.
- 2 Collegare la base al terminale di uscita positivo.
- 3 Collegare l'emittente al terminale di uscita negativo e al terminale negativo di un alimentatore CC (che eroga la V_{DD} richiesta).
- 4 Collegare il collettore al terminale di ingresso negativo.
- 5 Collegare il terminale positivo dell'alimentatore CC al terminale di ingresso positivo tramite una resistenza.
- 6 Erogare una corrente costante di +1,000 mA (si tratta di I_B).
- 7 Leggere il valore di corrente misurato (si tratta di I_C).

Per BJT tipo PNP

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\sim mA / \text{Ⓢ}$.
- 2 Collegare la base al terminale di uscita positivo.
- 3 Collegare il collettore al terminale di uscita negativo e al terminale positivo di un alimentatore CC (che eroga la V_{DD} richiesta).
- 4 Collegare l'emittente al terminale di ingresso negativo.
- 5 Collegare il terminale negativo dell'alimentatore CC al terminale di ingresso positivo tramite una resistenza.
- 6 Erogare una corrente costante di -0,500 mA (si tratta di I_B).
- 7 Leggere il valore di corrente misurato (si tratta di I_C).

Il transistor h_{fe} viene calcolato come rapporto di I_C su I_B .

$$h_{fe} = I_C / I_B = 152$$

I_B = Sorgente di corrente

$$h_{fe} = I_C / I_B = 300$$

I_C = Lettura del misuratore

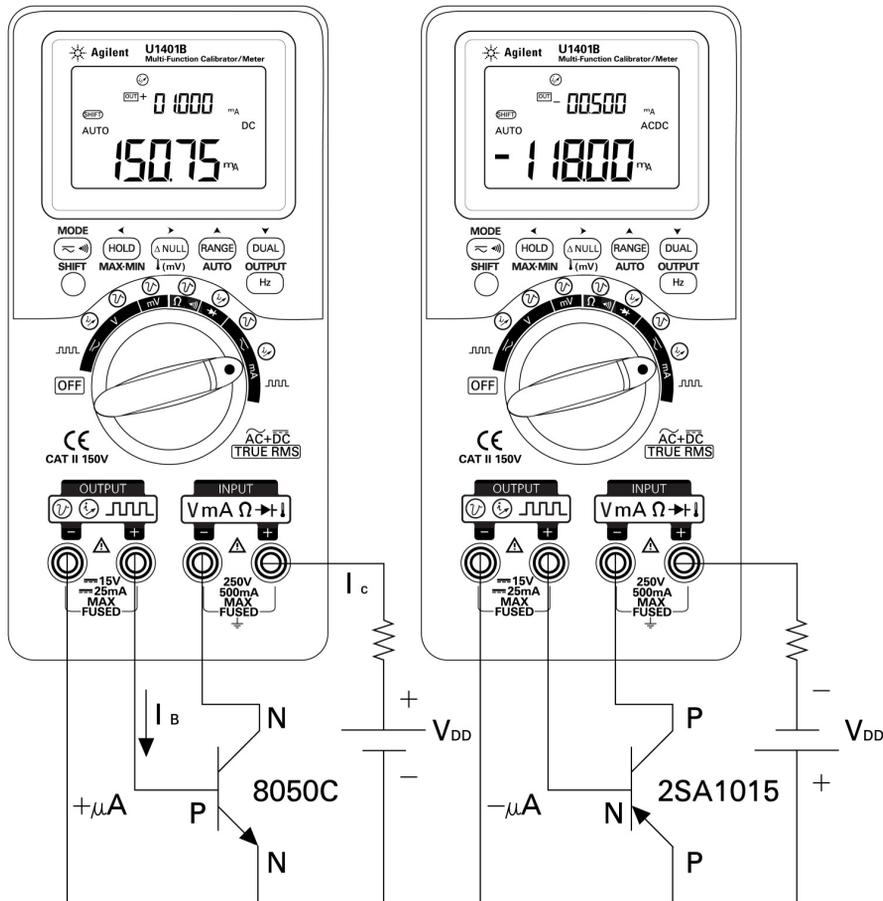


Figura 5-9 Determinazione del transistor h_{fe}

Test di commutazione di un transistor ad effetto di campo (JFET)

Un JFET è munito generalmente di tre terminali: drain (D), gate (G) e source (S). Esistono due tipi di JFET a seconda del tipo di canale: quello a canale P e quello a canale N. Si consiglia di richiedere la scheda tecnica specifica dai produttori. È possibile anche individuare un JFET tramite il dispositivo U1401B seguendo la procedura riportata di seguito:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione Ω (»).
- 2 Collegare i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo. Il terminale positivo fornirà una tensione di test positiva.
- 3 In questo esempio verrà utilizzato un JFET con un modello TO-92 come indicato nella [Figura 5-10](#).

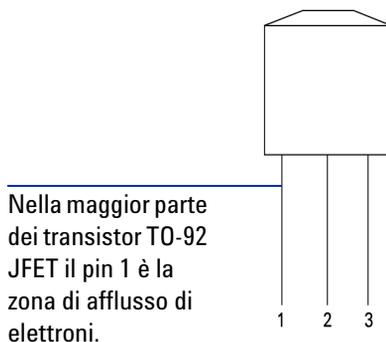


Figura 5-10 JFET TO-92

- 4 Misurare il pin 1 con il puntale di misura rosso e il pin 2 con il puntale di misura nero. Quindi invertire i puntali di misura e ricavare la lettura. Se entrambe le letture sono $<1 \text{ k}\Omega$ si può supporre che questi pin siano i terminali drain e source. Il pin 3 rimanente è il terminale di gate. Cercare sempre per primo il terminale di gate. Consultare la [Tabella 5-7](#) a pagina 105.

Tabella 5-7 Terminale di gate secondo il test delle sonde

Pin	Puntali di misura		Gate
	Rosso/Nero	Nero/Rosso	
1-2	< 1 kΩ	< 1 kΩ	3
1-3	< 1 kΩ	< 1 kΩ	2
2-3	< 1 kΩ	< 1 kΩ	1

È possibile individuare il tipo di canale di un JFET misurando la sua resistenza drain-source (R_{DS}) quando è polarizzato con una sorgente di tensione costante. Generalmente entrambi i tipi di canale vengono attivati con una tensione gate-source (V_{GS}) di 0 V.

- 5** Collegare la sonda di ingresso rossa al terminale di drain.
- 6** Collegare la sonda di ingresso nera al terminale di source.
- 7** Collegare il puntale di uscita rosso a coccodrillo al terminale di gate attraverso una resistenza a 100 kΩ e collegare il puntale di uscita nero a coccodrillo alla sonda di ingresso nera.

Se R_{DS} aumenta quando V_{GS} è un valore negativo, si tratta di un JFET a canale N. Al contrario, se R_{DS} aumenta quando V_{GS} è un valore positivo, allora si tratta di un JFET a canale P.

Potenziale d'interdizione di un JFET a canale N

Per stabilire il potenziale d'interdizione di un JFET a canale N:

- 1 Collegare la sonda rossa di ingresso al terminale di drain.
- 2 Collegare la sonda nera di ingresso al terminale di source.
- 3 Collegare il puntale di uscita rosso a coccodrillo al terminale di gate attraverso una resistenza a 100 k Ω e collegare il puntale di uscita nero a coccodrillo alla sonda di ingresso nera.
- 4 Ridurre gradualmente la tensione in uscita da +00,000 V a -15,000 V. Il valore di R_{DS} aumenterà di conseguenza (Figura 5-11 a pagina 106).
- 5 Osservare in che punto la lettura della resistenza diventa **0L**; il livello di polarizzazione della tensione in quel punto sarà il potenziale d'interdizione del JFET a canale N.

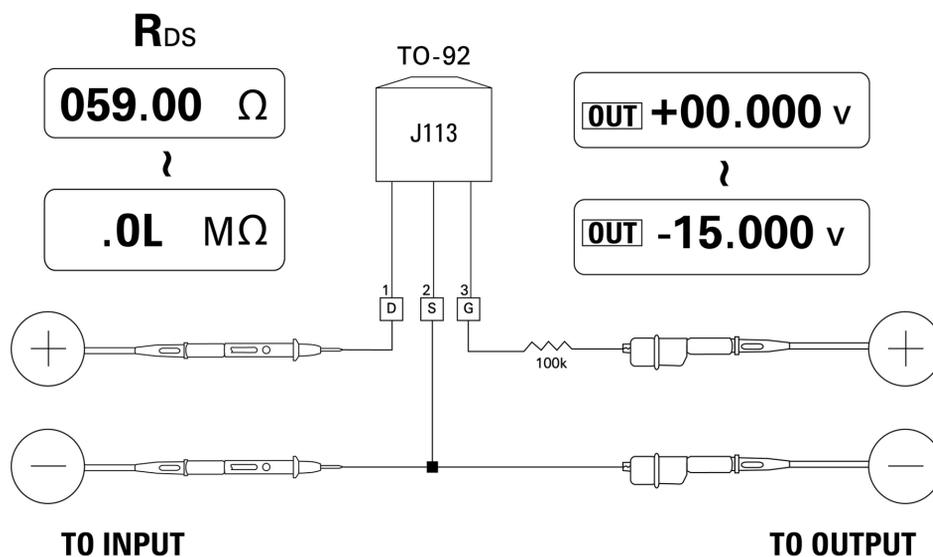


Figura 5-11 JFET a canale N

Potenziale d'interdizione di un JFET a canale P

Per stabilire il potenziale d'interdizione di un JFET a canale P:

- 1 Collegare la sonda rossa di ingresso al terminale di drain.
- 2 Collegare la sonda nera di ingresso al terminale di source.
- 3 Collegare il puntale di uscita rosso a coccodrillo al terminale di gate attraverso una resistenza a 100 k Ω e collegare il puntale di uscita nero a coccodrillo alla sonda di ingresso nera.
- 4 Ridurre gradualmente la tensione in uscita da +00,000 V a +15,000 V. Il valore di R_{DS} aumenterà di conseguenza (Figura 5-12 a pagina 107).
- 5 Osservare in che punto la lettura della resistenza diventa **OL**; il livello di polarizzazione della tensione in quel punto sarà il potenziale d'interdizione del JFET a canale P.

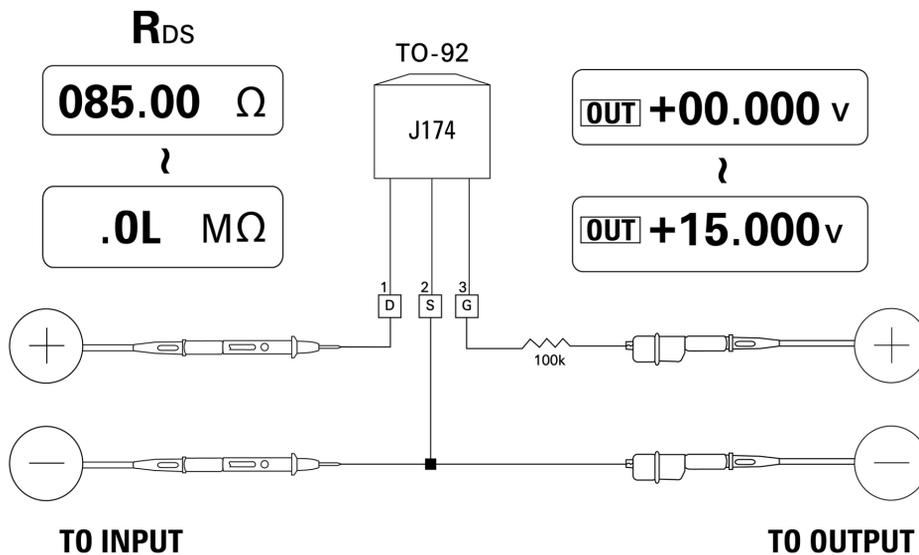


Figura 5-12 JFET a canale P

Verifica di un amplificatore operazionale

Un amplificatore ideale dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- Guadagno infinito
- Impedenza di ingresso infinita
- Larghezza di banda infinita (larghezza di banda da zero all'infinito)
- Impedenza di uscita zero
- Offset di tensione e di corrente zero

Esistono fondamentalmente due metodi per applicare una reazione a un amplificatore operazionale differenziale. Uno consiste nel configurare l'amplificatore operazionale come convertitore a inversione corrente-tensione e l'altro nel configurare l'amplificatore operazionale come convertitore senza inversione tensione-corrente.

Convertitore corrente-tensione

Un amplificatore operazionale ideale può fungere da convertitore corrente-tensione. Nella [Figura 5-13](#) l'amplificatore operazionale ideale mantiene il proprio terminale di ingresso di inversione sul potenziale di terra e forza il flusso della corrente in ingresso attraverso la resistenza di reazione. Di conseguenza $I_{in} = I_f$ e $V_o = -I_f \times R_f$. Osservare che il circuito fornisce la base per una misurazione di corrente ideale; introduce un calo di tensione pari a zero nel circuito di misurazione e l'impedenza in ingresso effettiva del circuito misurata direttamente sul terminale di ingresso a inversione è pari a zero.

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\approx V / \text{Ⓢ}$.
- 2 Selezionare manualmente l'intervallo 50 V CC per la misurazione della tensione.
- 3 Collegare i puntali sonda rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.

- 4 Collegare i puntali a coccodrillo rosso e nero rispettivamente ai terminali di uscita positivo e negativo.
- 5 Collegare l'amplificatore operativo come indicato nella [Figura 5-13](#).
- 6 Erogare alimentazione all'amplificatore operazionale tramite un alimentatore CC con uscite a +15 V e -15 V.
- 7 Applicare una corrente costante di +00,000 mA all'amplificatore operazionale e misurare la tensione di offset, V_o .
- 8 Aumentare gradualmente la corrente di uscita del dispositivo U1401B da +00,000 mA a +12,000 mA controllando contemporaneamente la tensione di uscita dell'amplificatore operazionale. Il valore di V_o aumenterà di conseguenza da circa 00,000 V a circa -12,000 V. Il valore di V_o effettivo è influenzato dalla tolleranza della resistenza di reazione e dall'offset dell'amplificatore operazionale.

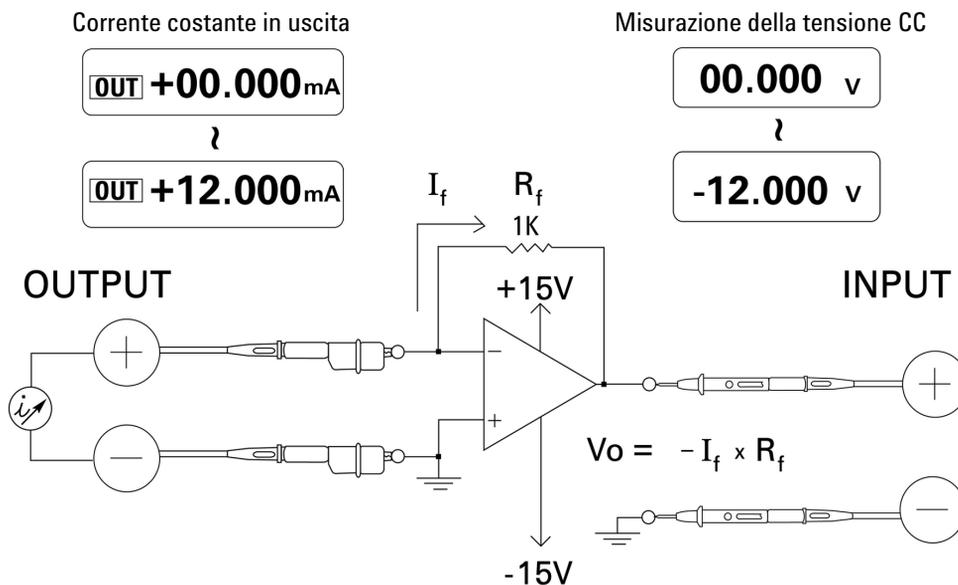


Figura 5-13 Convertitore corrente-tensione

Convertitore tensione-corrente

Mantenendo la tensione di ingresso differenziale sullo zero, l'amplificatore operazionale visualizzato nella [Figura 5-14](#) forza il flusso di corrente $I = V_{in}/R1$ attraverso il carico $R2$ nel percorso di reazione. Questa corrente è indipendente dal carico.

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\sim V / \text{Ⓢ}$.
- 2 Selezionare manualmente l'intervallo 50 V CC per la misurazione della tensione.
- 3 Collegare i puntali sonda rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso positivo e negativo.
- 4 Collegare i puntali a coccodrillo rosso e nero rispettivamente ai terminali di uscita positivo e negativo.
- 5 Collegare l'amplificatore operativo come indicato nella [Figura 5-14](#).
- 6 Erogare alimentazione all'amplificatore operazionale tramite un alimentatore CC con uscite a +15 V e -15 V.
- 7 Aumentare gradualmente la tensione di uscita del dispositivo U1401B da +00,000 mV a +06,000 V misurando contemporaneamente la tensione di uscita dell'amplificatore operazionale. Si noter  che la tensione di uscita aumenta di conseguenza da circa +00,000 V a circa +12,000 V.   quindi possibile verificare le caratteristiche del convertitore tensione-corrente eseguendo i calcoli necessari.
- 8 In alternativa   possibile impostare il selettore rotante sulla posizione $\sim mA / \text{Ⓢ}$ e collegare le sonde di ingresso al posto del misuratore **A** come indicato nella [Figura 5-14](#). Si noter  che la corrente misurata   proporzionale alla tensione in ingresso nell'amplificatore operazionale.

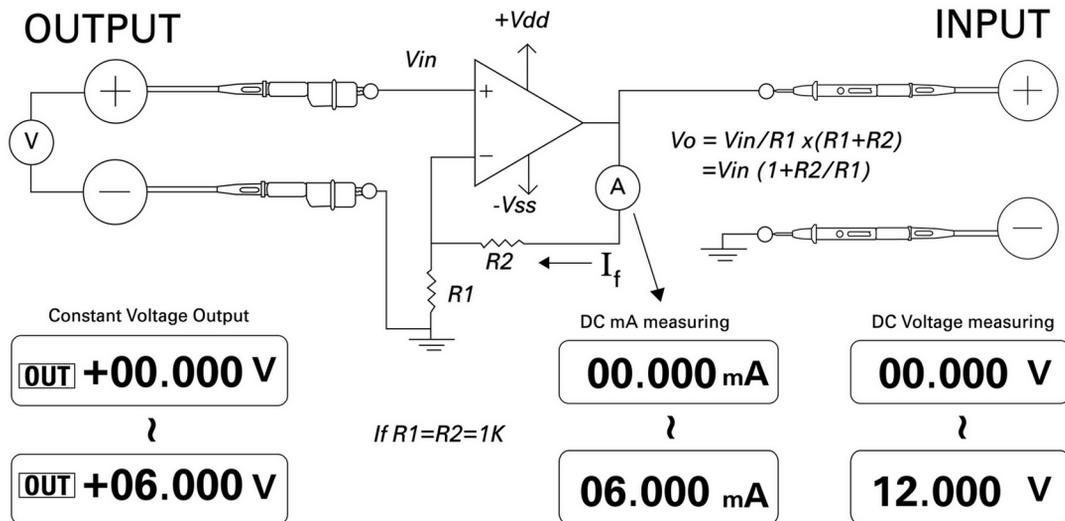


Figura 5-14 Convertitore tensione-corrente

Integratore: conversione da onde quadre a triangolari

Il circuito di integrazione riprodotto nella [Figura 5-15](#) a pagina 112 produce una tensione di uscita proporzionale all'integrale della tensione di ingresso.

Una delle varie applicazioni di questo integratore è la conversione di un'onda quadra in onda triangolare.

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\approx V / \square$.
- 2 Collegare i puntali a coccodrillo rosso e nero rispettivamente ai terminali di uscita positivo e negativo.
- 3 Collegare l'amplificatore operativo come indicato nella [Figura 5-15](#) a pagina 112.

5 Esempi di applicazioni

- 4 Erogare alimentazione all'amplificatore operazionale tramite un alimentatore CC con uscite a +15 V e -15 V.
- 5 Utilizzare un oscilloscopio per monitorare la forma d'onda in uscita.
- 6 Impostare il ciclo di lavoro dell'onda quadra su 50,00% e l'ampiezza su 5 V.
- 7 Generare l'onda quadra.
- 8 Selezionare una frequenza diversa e variare il ciclo di lavoro per esaminare ulteriormente le caratteristiche dell'integratore.

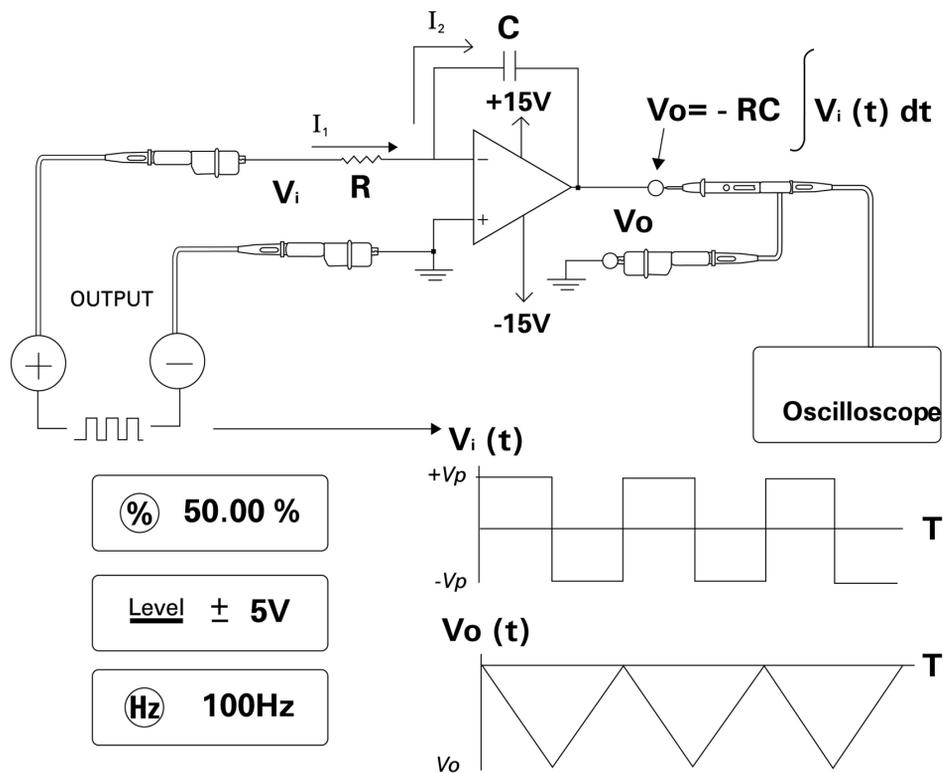


Figura 5-15 Conversione da onde quadre a onde triangolari

Verifica di un trasmettitore a 2 fili

Per verificare il funzionamento di un trasmettitore a 2 fili è possibile utilizzare il seguente metodo. Il metodo sfrutta la capacità dello strumento di derivare tensione e contemporaneamente di misurare corrente.

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\overline{\sim}mA / \text{Ⓢ}$.
- 2 Collegare il puntale a coccodrillo rosso tra il terminale di uscita positivo dello strumento e il terminale di uscita positivo del trasmettitore a due fili. Consultare la [Figura 5-16](#) a pagina 114.
- 3 Collegare una presa di messa in cortocircuito tra il terminale di uscita negativo e il terminale di ingresso negativo dello strumento.
- 4 Collegare il puntale a coccodrillo nero tra il terminale di ingresso positivo dello strumento e il terminale di uscita negativo del trasmettitore a due fili.
- 5 L'alimentazione può essere impostata su una tensione qualsiasi fino a +15 V.
- 6 Premere **OUTPUT** per emettere la tensione di eccitazione.
- 7 Sul display dello strumento verrà indicata una corrente in uscita dal trasmettitore se è presente un segnale di ingresso.

5 Esempi di applicazioni

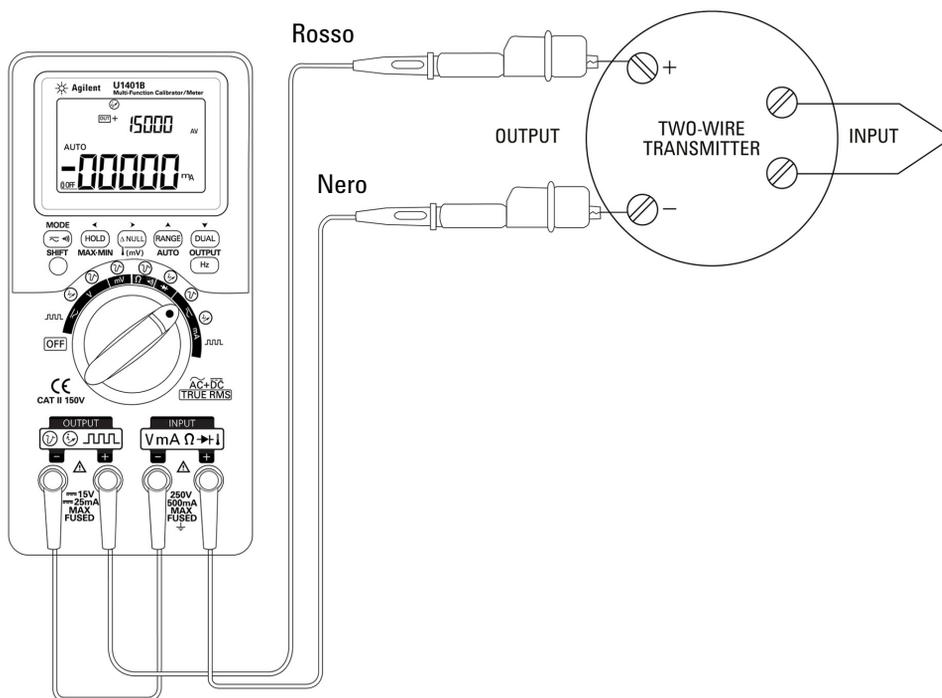


Figura 5-16 Verifica di un trasmettitore a due fili

Verifica di un trasmettitore di frequenza

Per alcuni trasmettitori di frequenza è possibile utilizzare l'uscita di onde quadre come simulatore sorgente e misurare la corrente dall'uscita del trasmettitore.

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\approx \text{mA}$ /  .
- 2 Premere **MODE** per selezionare alternativamente le regolazioni di ciclo di lavoro, ampiezza impulso, livello di uscita e frequenza.
- 3 Impostare la frequenza in uscita su 150 Hz e il ciclo di lavoro sul 50%.
- 4 Collegare le sonde tra i terminali di ingresso del dispositivo U1401B e i terminali di uscita del trasduttore.
- 5 Collegare i puntali a coccodrillo tra i terminali di uscita del dispositivo U1401B e i terminali di ingresso del trasduttore. Controllare che la polarità sia corretta.
- 6 Premere **OUTPUT** per emettere il segnale.
- 7 Leggere il display. Controllare la corrente misurata per stabilire se la frequenza è conforme alle specifiche del trasduttore.
- 8 Cambiare la frequenza dell'onda quadra e verificare la corrente misurata sul display.

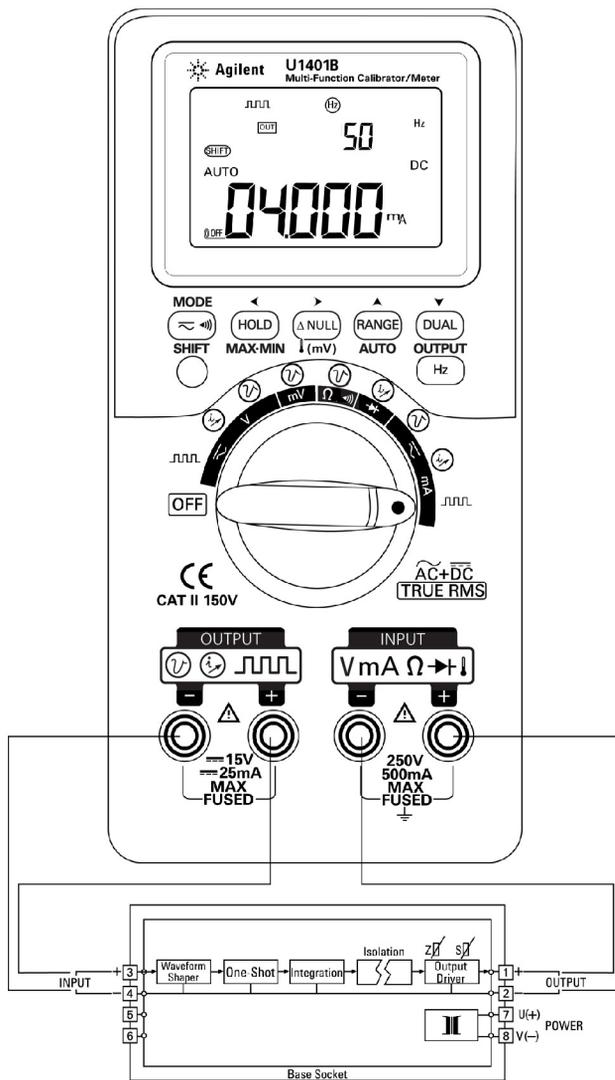
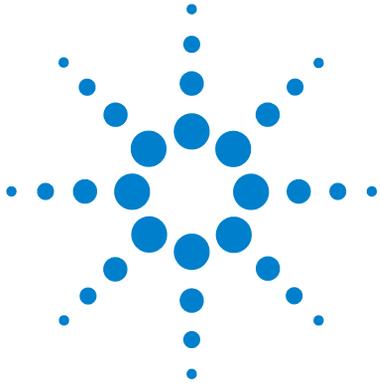


Figura 5-17 Verifica di un trasmettitore di frequenza



6 Manutenzione

Manutenzione 118

Manutenzione generale 118

Sostituzione delle batterie 119

Ricarica delle batterie 120

Sostituzione dei fusibili 121

Risoluzione dei problemi 123

In questo capitolo sono contenute istruzioni sulla risoluzione dei problemi e dei guasti del dispositivo U1401B.



Manutenzione

ATTENZIONE

Gli interventi di riparazione o di manutenzione che non sono descritti in questo capitolo devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato.

Manutenzione generale

AVVERTENZA

Prima di eseguire qualsiasi misurazione, assicurarsi che i terminali siano correttamente collegati per la particolare misurazione. Per evitare di danneggiare il dispositivo non superare il limite di ingresso nominale.

Oltre alle condizioni di rischio descritte, la presenza di polvere o umidità nei terminali può alterare le letture. Di seguito è riportata la procedura di pulizia:

AVVERTENZA

Per evitare scosse elettriche o danni allo strumento assicurarsi che non entri acqua all'interno dell'involucro.

- 1 Spegnere lo strumento e rimuovere i puntali di misura.
- 2 Capovolgere lo strumento e scuoterlo leggermente per rimuovere la polvere accumulatasi nei terminali.
- 3 Pulire l'involucro con un panno umido e detergente neutro. Non utilizzare usare abrasivi o solventi contenenti benzina, benzene, toluene, xilolo, acetone o sostanze chimiche analoghe. Non spruzzare il liquido di pulizia direttamente sullo strumento perché potrebbe infiltrarsi nell'involucro e provocare danni. Pulire i contatti dei terminali con un bastoncino cotonato pulito bagnato di alcool.
- 4 Prima di utilizzare lo strumento controllare che si sia asciugato completamente.

Sostituzione delle batterie

AVVERTENZA

Le batterie contengono idruro di nickel metallico e devono essere riciclate o smaltite correttamente.

Prima di aprire l'involucro, rimuovere tutti i puntali di test e l'adattatore esterno.

Lo strumento è alimentato da quattro set di batterie ricaricabili. Per garantire che lo strumento funzioni con le specifiche adeguate si consiglia di sostituire le batterie immediatamente non appena il segnalatore di batteria scarica inizia a lampeggiare. Di seguito è descritta la procedura per sostituire la batteria:

- 1 Allentare la vite del coperchio del vano batterie sul pannello posteriore.
- 2 Fare scorrere il coperchio verso sinistra, sollevarlo e rimuoverlo. Vedere la [Figura 6-1](#).
- 3 Si consiglia di sostituire tutte le batterie.
- 4 Per chiudere il coperchio delle batterie, ripetere la procedura al contrario.



Figura 6-1 Sostituzione delle batterie

Ricarica delle batterie

AVVERTENZA

Non scaricare la batteria collegandola in cortocircuito o in polarità inversa. Non abbinare tipi diversi di batterie. Prima di caricare una batteria verificare che sia di tipo ricaricabile.

Questo strumento è alimentato da quattro set di batterie ricaricabili. Caricare le batterie non appena il segnalatore di batteria scarica inizia a lampeggiare. Si raccomanda vivamente di utilizzare solo il tipo di adattatore CA a 24 V indicato per caricare queste batterie ricaricabili. Non ruotare il selettore mentre lo strumento è in carica perché viene erogata un'alimentazione CC a 24 V al terminale di carica.

Per caricare le batterie, effettuare le seguenti operazioni:

- 1 Spegnere lo strumento e scollegare tutti i puntali di misura dai terminali.
- 2 Collegare l'adattatore CA alla presa del pannello laterale.
- 3 Impostare il selettore a scorrimento sulla posizione **CHARGE**.
- 4 La luce rossa indica che le batterie sono in carica.
- 5 Quando le batterie sono completamente cariche, la luce verde si accende. Togliere l'adattatore CA e impostare il selettore a scorrimento sulla posizione **M** o **M/S**.

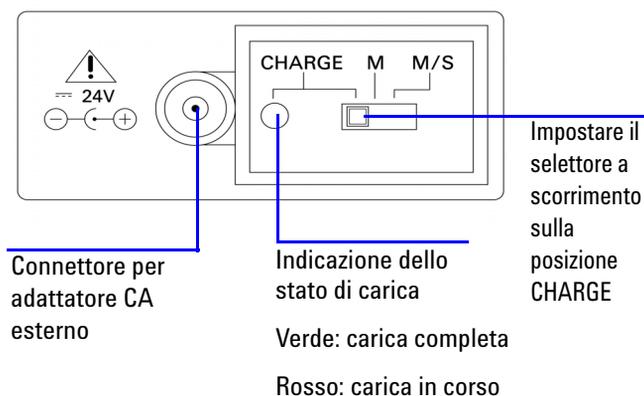


Figura 6-2 Ricarica delle batterie

Sostituzione dei fusibili

NOTA

Questo manuale fornisce solo le procedure di sostituzione dei fusibili, ma non le marcature per la loro sostituzione.

Sostituire i fusibili bruciati dello strumento seguendo queste procedure:

- 1 Spegnere lo strumento e scollegare tutti i puntali di misura. Verificare che sia stato scollegato anche il caricabatteria.
- 2 Togliere il coperchio del vano batterie e le batterie.
- 3 Allentare le tre viti presenti sul fondo dell'involucro e rimuovere il coperchio del fondo.
- 4 Estrarre la scheda dei circuiti come indicato nella [Figura 6-3](#)
- 5 Rimuovere il fusibile guasto staccandone delicatamente un'estremità e facendolo scorrere dal morsetto che lo trattiene.
- 6 Sostituirlo con un fusibile nuovo di dimensioni e portata uguali. Verificare che il nuovo fusibile sia centrato nel portafusibile.

- 7 Durante la procedura di sostituzione del fusibile controllare la manopola del selettore rotante sull'involucro superiore e il selettore stesso sulla scheda dei circuiti rimangano in posizione OFF:
- 8 Dopo aver sostituito il fusibile, riposizionare e fissare la scheda dei circuiti e il coperchio inferiore.
- 9 Consultare la [Tabella 6-1](#) per il codice del prodotto, la portata e la dimensione dei fusibili.

Tabella 6-1 Specifiche dei fusibili

Fusibile	Codice prodotto Agilent	Portata	Dimensione	Tipo
1	A02-62-25623-1B	630 mA/250 V	5 mm x 20 mm	Tipo in ceramica a intervento rapido
2	A02-62-25593-1U	63 mA/250 V	5 mm x 20 mm	UL/VDE a intervento lento

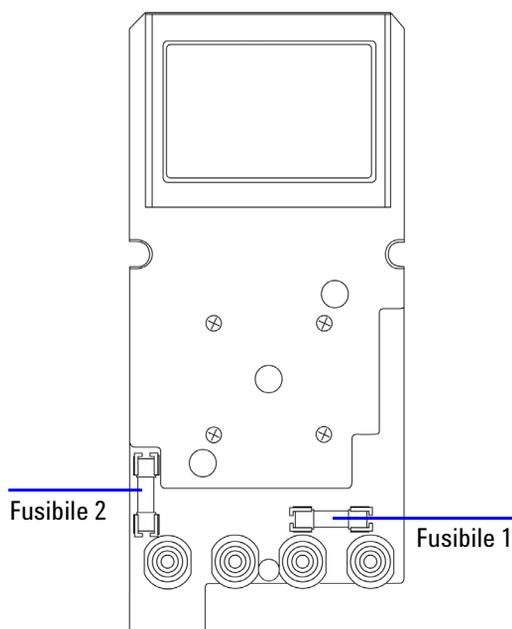


Figura 6-3 Sostituzione dei fusibili

Risoluzione dei problemi

AVVERTENZA

Per evitare il rischio di scosse elettriche, gli interventi di riparazione devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

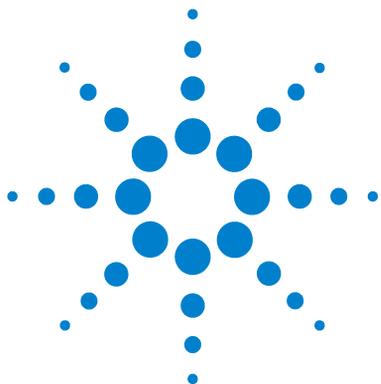
Se lo strumento non funziona, controllare le batterie e i puntali di misura, sostituirli se necessario. Se lo strumento continua a non funzionare, controllare di aver seguito correttamente le procedure operative descritte in questo manuale prima di decidere di sottoporre lo strumento a manutenzione.

Durante le operazioni di manutenzione, utilizzare solo i codici di ricambio specificati.

La [Tabella 6-2](#) aiuta a risolvere alcuni problemi di base.

Tabella 6-2 Risoluzione dei problemi

Malfunzionamento	Individuazione del problema
Non compare il display LCD all'accensione	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare la posizione del selettore a scorrimento Impostarlo sulla posizione M o M/S • Controllare le batterie Ricaricare o sostituire le batterie se necessario
Non viene emesso alcun segnale acustico	Controllare la modalità di configurazione per vedere se il segnalatore acustico è stato disabilitato ("OFF"). Selezionare la frequenza di pilotaggio desiderata
Non è possibile misurare la corrente	Controllare il fusibile 1
<p>Nessun segnale in uscita quando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • viene visualizzato il segnalatore OUT ; • viene premuto il tasto OUTPUT e il segnalatore OUT viene visualizzato solo per un breve periodo prima di essere sostituito dal segnalatore SBY . 	<ul style="list-style-type: none"> • Batterie scariche • Controllare la posizione del selettore a scorrimento. Impostarlo sulla posizione M/S • Controllare il carico esterno per vedere se è stato superato il valore nominale • Controllare se il loop ha un'alimentazione a 24 V In caso affermativo, utilizzare lo speciale puntale di misura giallo per la simulazione mA (vedere il Capitolo 5, "Modalità di simulazione per l'uscita mA") • Controllare il fusibile 2
Non viene visualizzato nessun indicatore di carica	<ul style="list-style-type: none"> • Impostare il selettore a scorrimento sulla posizione CHARGE • Controllare che la tensione di uscita dell'adattatore esterno sia di 24V CC e che sia collegato correttamente ai terminali di carica • Verificare che la tensione di linea (100 VCA - 250 VCA a 47 Hz/63 Hz) e il cavo di alimentazione siano corretti
Controllo remoto impossibile	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare che il lato ottico del cavo sia collegato allo strumento e che il lato con il testo del coperchio del connettore sia rivolto verso l'alto • Controllare la velocità di trasmissione, la parità, la lunghezza dei bit di dati e dei bit di stop (le impostazioni predefinite sono: 9600, n, 8 e 1) • Installare il driver per IR-USB sul PC



7 Test delle prestazioni e calibrazione

Panoramica sulla calibrazione	126
Calibrazione elettronica a involucro chiuso	126
Servizi di calibrazione Agilent Technologies	126
Intervallo di calibrazione	127
Condizioni ambientali	127
Riscaldamento	127
Apparecchiature per test raccomandate	128
Considerazioni sulle regolazioni	129
Procedure di regolazione	130
Calibrazione della temperatura	130
Calibrazione dell'uscita	131
Test di verifica delle prestazioni	134
Verifica automatica	134
Verifica delle prestazioni in ingresso	135
Verifica delle prestazioni in uscita	139

Questo capitolo riporta le procedure per i test delle prestazioni e per le regolazioni necessarie a garantire che il dispositivo U1401B funzioni con le specifiche indicate.



Panoramica sulla calibrazione

ATTENZIONE

Per evitare di danneggiare i dati predefiniti per la calibrazione memorizzati nella memoria non volatile, lo strumento deve essere calibrato unicamente da un centro di assistenza autorizzato e da personale qualificato munito della attrezzatura adeguata. Per informazioni dettagliate sulle procedure di calibrazione, contattare il rappresentante o il rivenditore autorizzato Agilent Technologies più vicino.

Calibrazione elettronica a involucro chiuso

Questo strumento dispone della calibrazione elettronica a involucro chiuso. Non è necessaria alcuna regolazione meccanica interna. Lo strumento calcola i fattori di correzione in base ai segnali di ingresso di riferimento specificati durante il processo di calibrazione. I nuovi fattori di correzione sono memorizzati nella memoria non volatile fino a quando non viene eseguita la successiva calibrazione.

Servizi di calibrazione Agilent Technologies

Quando è necessario sottoporre lo strumento di misura a un'operazione di taratura, contattare il centro servizi Agilent più vicino per richiedere un controllo e una nuova calibrazione a costi contenuti. Per questo prodotto è possibile utilizzare sistemi di calibrazione automatizzati. Ciò permette ad Agilent di fornire questo tipo di servizi a prezzi estremamente vantaggiosi.

Intervallo di calibrazione

Per la maggior parte delle applicazioni, l'intervallo di calibrazione ottimale è di un anno. Le specifiche di precisione indicate sono garantite a condizione che la regolazione venga effettuata a intervalli di taratura regolari. Non viene infatti fornita alcuna garanzia sulle specifiche di precisione se viene superato l'intervallo di calibrazione consigliato di un anno. Agilent consiglia di non estendere oltre i due anni l'intervallo di calibrazione per qualsiasi applicazione.

Condizioni ambientali

La calibrazione o il test di verifica devono essere eseguite in condizioni di laboratorio. La temperatura dell'ambiente e l'umidità relativa devono essere tenute sotto controllo.

Riscaldamento

Prima di eseguire la calibrazione fare scaldare lo strumento per almeno 20 minuti. Nel caso in cui sia stato conservato in un ambiente con umidità elevata (condensa) è necessario un periodo di recupero relativamente più lungo.

Apparecchiature per test raccomandate

Nella [Tabella 7-1](#) sono riportate le apparecchiature di test consigliate per la verifica delle prestazioni e le procedure di regolazione. Se la strumentazione indicata non è disponibile, utilizzare standard di calibrazione con precisione equivalente.

Tabella 7-1 Apparecchiature per test raccomandate

Sorgente standard	Intervallo operativo	Apparecchiatura consigliata	Requisiti di precisione raccomandati
Calibratore di tensione CC	0 V – 250 V	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,002\%$
Calibratore di corrente CC	0 mA – 500 mA	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,03\%$
Calibratore di resistenza	450 Ω , 4,5 k Ω , 45 k Ω , 450 k Ω , 4,5 M Ω	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,01\%$
	50 M Ω	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,1\%$
Calibratore di tensione CA	0 V – 250 V, 20 kHz	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,01\%$
Calibratore di corrente CA	10 mA – 500 mA, 2 kHz	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,05\%$
Generatore di livello audio	5 V/1 KHz	Fluke 5520A o equivalente	$\leq \pm 0,005\%$
Camera di riferimento punto fisso del ghiaccio	0 °C	OMEGA TRCIII o equivalente	$\leq \pm 0,1$ °C
Multimetro digitale 5 1/2	1,2 V e 12 V/ Risoluzione: 0,01 mV/ 0,1 mV 12 V e 120 V/ Risoluzione: 0,1 mV/ 1 mV 12 mA e 120 mA/ Risoluzione: 0,1 A/ 1 A	Agilent 34405A o equivalente	$\leq \pm 0,012\%$

Considerazioni sulle regolazioni

Per regolare (calibrare) lo strumento, sarà necessaria una serie di cavi e di connettori di test dell'ingresso per ricevere i segnali di riferimento. Inoltre, sarà necessaria una spina di messa in cortocircuito.

Regolare ogni funzione considerando quanto segue (ove applicabile):

- Lasciare il multimetro in preriscaldamento e stabilizzazione per cinque minuti prima di effettuare le regolazioni.
- Controllare che le batterie non si esauriscano durante le regolazioni. Sostituire o ricaricare le batterie prima di effettuare le regolazioni per evitare letture errate.
- Considerare l'effetto termico quando si collegano i puntali di misura tra lo strumento di calibrazione e il multimetro. Dopo aver collegato i puntali di misura, si consiglia di attendere un minuto. Dopodiché avviare la calibrazione.
- Durante la regolazione della temperatura ambiente, assicurarsi che il multimetro sia acceso da almeno un'ora e che lo strumento e la sorgente di calibrazione siano collegati mediante una termocoppia di tipo K.

ATTENZIONE

Durante l'esecuzione di una calibrazione, non spegnere lo strumento. I dati di calibrazione relativi alla funzione interessata dalla calibrazione potrebbero infatti essere eliminati.

Procedure di regolazione

Calibrazione della temperatura

- 1 In modalità di calibrazione, ruotare il selettore rotante sulla posizione mV.
- 2 Premere **REL** per più di un secondo per entrare in modalità di calibrazione della temperatura.
- 3 Collegare una termocoppia di tipo K al terminale in ingresso. Applicare il segnale di ingresso di riferimento che rappresenta 0 °C e attendere 10 minuti.
- 4 Premere  per terminare la calibrazione della temperatura.

Calibrazione dell'uscita

- 1 Impostare il selettore a scorrimento sulla posizione **M/S**.
- 2 Prima di eseguire la calibrazione lasciare scaldare lo strumento per 10 minuti.
- 3 Per accedere alla modalità di calibrazione premere  e  per più di un secondo. Nel display principale viene visualizzato il messaggio "CHEEP".
- 4 Impostare il selettore rotante su una qualsiasi delle posizioni "Corrente in ingresso/Tensione in uscita" e premere **SHIFT** per più di un secondo per accedere alla modalità di calibrazione dell'uscita.

CAL-0 e CAL-1

In modalità di calibrazione dell'uscita, sul display principale e su quello secondario sarà visualizzato rispettivamente "CAL-0" e "-rdy-".

Collegare i terminali di uscita a un multimetro (consultare la [Tabella 7-1](#) a pagina 128 per l'attrezzatura di test consigliata).

- **CAL-0:**

- 1 Premere **OUTPUT**. Sul display principale e su quello secondario viene visualizzato rispettivamente "CAL-0" e "00000".
- 2 Attendere finché la lettura dello strumento diventa stabile, quindi registrare il valore.

- **CAL-1:**

- 1 Premere **MODE**. Sul display principale e su quello secondario viene visualizzato rispettivamente "CAL-1" e "-rdy-".
- 2 Premere **OUTPUT**. Sul display principale e su quello secondario viene visualizzato rispettivamente "CAL-1" e "00000".
- 3 Premere **▲** o **▼** per regolare la tensione in uscita finché la lettura sul misuratore è uguale al valore **CAL-0** registrato in precedenza.
- 4 Premere **MODE** per terminare la calibrazione **CAL-0** e **CAL-1**.

Una volta concluse le procedure di calibrazione **CAL-0** e **CAL-1**, lo strumento accede automaticamente alla modalità di calibrazione dell'uscita a 1,5 V.

Calibrazione della tensione in uscita

Seguire i passaggi seguenti per eseguire la calibrazione per gli intervalli e i valori di tensione in uscita elencati nella [Tabella 7-2](#):

- 1 Ad ogni passaggio della calibrazione il display principale e quello secondario visualizzano rispettivamente il *valore della tensione in uscita* e "-rdy-".
- 2 Premere **OUTPUT**. Sul display principale e su quello secondario viene visualizzato rispettivamente il *valore della tensione in uscita* e "00000", che indica che il livello attuale dell'uscita è quello visualizzato sul display principale.
- 3 Premere ▲ o ▼ per regolare la tensione in uscita finché la lettura del multimetro è uguale al valore visualizzato sul display principale.
- 4 Premere **MODE** per passare alla fase di calibrazione successiva.

Tabella 7-2 Passaggi della calibrazione della tensione in uscita

Intervallo di tensione	Passaggio di calibrazione	Valore della tensione in uscita
1,5 V	1	+0,0000 V
	2	+1,1000 V
	3	-1,1000 V
15 V	4	+00,000 V
	5	+11,000 V
	6	-11,000 V

Al termine dell'ultima fase di calibrazione sul display principale viene visualizzato "PASS" dopo che è stato premuto il pulsante **MODE**.

Calibrazione della corrente in uscita

- 1 Senza uscire dalla modalità di calibrazione, ruotare il selettore rotante su una delle posizioni "Corrente in ingresso/Tensione in uscita".
- 2 Collegare i terminali di uscita a un multimetro consigliato (consultare la [Tabella 7-1](#) a pagina 128 per l'attrezzatura di test consigliata).

Seguire i passaggi seguenti per eseguire la calibrazione per gli intervalli e i valori di tensione in uscita elencati nella [Tabella 7-3](#):

- 1 Ad ogni passaggio della calibrazione il display principale e quello secondario visualizzano rispettivamente il *valore della corrente in uscita* e "-rdy-".
- 2 Premere **OUTPUT**. Sul display principale e su quello secondario viene visualizzato rispettivamente il *valore della corrente in uscita* e "00000", che indica che il livello attuale dell'uscita è quello visualizzato sul display principale.
- 3 Premere ▲ o ▼ per regolare la corrente in uscita finché la lettura del multimetro è uguale al valore visualizzato sul display principale.
- 4 Premere **MODE** per passare alla fase di calibrazione successiva.

Tabella 7-3 Fasi della calibrazione della corrente in uscita

Intervallo di corrente	Passaggio di calibrazione	Valore di corrente in uscita
25 mA	1	+00,000 mA
	2	+11,000 mA
	3	-11,000 mA

Al termine dell'ultima fase di calibrazione sul display principale viene visualizzato "PASS" dopo che è stato premuto il pulsante **MODE**.

Test di verifica delle prestazioni

Verifica automatica

Per eseguire una verifica automatica sul livello di tensione in uscita dello strumento:

- 1 Impostare il selettore rotante sulla posizione $\approx V / \text{Ⓢ}$.
- 2 Mettere in cortocircuito i puntali di misura dell'ingresso per la misurazione della tensione, quindi premere temporaneamente ΔNULL per azzerare il residuo dell'effetto termico finché il valore della misurazione diventa stabile.
- 3 Collegare insieme i terminali positivi dell'ingresso e dell'uscita.
- 4 Collegare insieme i terminali negativi dell'ingresso e dell'uscita.
- 5 Impostare il valore dell'uscita su +4,5000 V.
- 6 Osservare il valore della misura sul display principale.

Consultare la [Tabella 7-4](#) per le funzioni di cui è possibile eseguire la verifica automatica.

Tabella 7-4 Funzioni di cui è possibile eseguire la verifica automatica

Posizione del selettore rotante	Valore dell'uscita	Valore di misurazione (ingresso)
$\approx V / \text{Ⓢ}$	+4,5000 V	4,5000 V CC
$\approx mA / \text{Ⓢ}$	+25,0000 mA	25,0000 mA CC
$\approx V / \text{Ⓢ}$	100 Hz	100,00 Hz
	0,39~99,60%	0,3~99,6%
	±5 V	4,9586 V CA
	±12 V	11,959 V CA

[Tabella 7-4](#) vale solo come riferimento. Consultare il [Capitolo 8](#), "Specifiche," a pagina 143 per le specifiche dettagliate.

Verifica delle prestazioni in ingresso

Per controllare le funzioni in ingresso del Calibratore/misuratore multifunzione palmare U1401B, eseguire i test di verifica riportati nella [Tabella 7-5](#). Consultare la [Tabella 7-1](#) a pagina 128 per l'attrezzatura di test consigliata per la verifica di ogni funzione.

Tabella 7-5 Test di verifica delle prestazioni in ingresso

Passaggio	Funzione	Collegamento al calibratore	Intervallo	Uscita del calibratore	Errore nominale entro 1 anno
1	Ruotare il selettore rotante su mV . Premere  per selezionare CC.	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	50 mV	0,05 V	$\pm 75 \mu\text{V}$
				-0,05 V	$\pm 75 \mu\text{V}$
			500 mV	0,5 V	$\pm 0,2\text{mV}$
				-0,5 V	$\pm 0,2\text{mV}$
	5 V		5 V	$\pm 2 \text{ mV}$	
			-5 V	$\pm 2 \text{ mV}$	
	50 V		50 V	$\pm 20\text{mV}$	
			-50 V	$\pm 20\text{mV}$	
	250 V		250 V	$\pm 0,125 \text{ V}$	
			-250 V	$\pm 0,125 \text{ V}$	
2	Ruotare il selettore rotante su mV . Premere  per selezionare CA.	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	50 mV	50 mVrms a 45 Hz	$\pm 0,39 \text{ mVrms}$
				50 mVrms a 5 kHz	$\pm 0,39 \text{ mVrms}$
				50 mVrms a 20 kHz	$\pm 0,79 \text{ mVrms}$

7 Test delle prestazioni e calibrazione

Tabella 7-5 Test di verifica delle prestazioni in ingresso (continua)

Passaggio	Funzione	Collegamento al calibratore	Intervallo	Uscita del calibratore	Errore nominale entro 1 anno
2 (cont.)	Ruotare il selettore rotante su  V. Premere  per selezionare CA.	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	500 mV	500 mVrms a 45 Hz	±3,7 mVrms
				500 mVrms a 5 kHz	±3,7 mVrms
				500 mVrms a 20 kHz	±7,7 mVrms
			5 V	5 Vrms a 45Hz	±37 mVrms
				5 Vrms a 5 kHz	±37 mVrms
				5 Vrms a 20 kHz	±77 mVrms
			50 V	50 Vrms a 45 Hz	±0,37 Vrms
				50 Vrms a 5 kHz	±0,37 Vrms
				50 Vrms a 20 kHz	±0,77 Vrms
			250 V	250 Vrms a 45 Hz	±1,95 Vrms
				250 Vrms a 5 kHz	±1,95 Vrms
				250 Vrms a 20 kHz	±3,95 Vrms

Tabella 7-5 Test di verifica delle prestazioni in ingresso (continua)

Passaggio	Funzione	Collegamento al calibratore	Intervallo	Uscita del calibratore	Errore nominale entro 1 anno
3	Ruotare il selettore rotante su  V. Premere  per selezionare la frequenza.	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	100 Hz	10 Hz a 16 mV	± 5 mHz
			100 kHz	20 kHz a 16 V	± 7 Hz
			200 kHz	200 kHz a 24 mV	± 30 kHz
4	Ruotare il selettore rotante su  V. Premere  per selezionare il ciclo di lavoro.	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	0,1% - 99%	50% a 50 Hz a 5 Vac	0,3%
				50% a 800Hz a 5 Vac	0,3%
5	Ruotare il selettore rotante su  V. Premere  per selezionare l'ampiezza dell'impulso.	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	20 ms	20 ms a 5 Vrms	±70 µs
			1 s	1 s a 5 Vrms	±2,03 ms
6	Ruotare il selettore rotante su   .	Collegare i terminali di uscita Normal Hi-Low e i terminali di uscita AUX Hi-Low del calibratore (con una configurazione a due cavi sovrapposti) ai terminali di ingresso U1401B.	500 Ω	500 Ω	±0,83 Ω
			5 kΩ	5 kΩ	±8 Ω
			50 kΩ	50 kΩ	±80 Ω
			500 kΩ	500 kΩ	±800 Ω
			5 MΩ	5 MΩ	±8 kΩ
			50 MΩ	50 MΩ	± 508 kΩ
7	Ruotare il selettore rotante su  mA. Premere  per selezionare CC.	Collegare i terminali di uscita AUX Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	0,05 A	0,045 A	±18,5 µA
			0,5 A	0,45 A	± 0,185 mA

7 Test delle prestazioni e calibrazione

Tabella 7-5 Test di verifica delle prestazioni in ingresso (continua)

Passaggio	Funzione	Collegamento al calibratore	Intervallo	Uscita del calibratore	Errore nominale entro 1 anno
8	Ruotare il selettore rotante su  mA. Premere  per selezionare CA.	Collegare i terminali di uscita AUX Hi-Low del calibratore ai terminali di ingresso U1401B.	0,05 A	0,005 A a 1 kHz	±50 µA
				0,045 A a 1 kHz	±0,29 mA
			0,5 A	0,05 A a 50 Hz	±0,5 mA
				0,45 A a 60 Hz	±2,9 mA
9	Ruotare il selettore rotante su  .	Collegare un diodo ai terminali di ingresso del dispositivo U1401B in posizione di polarizzazione diretta.	2 V	1,9 V	±1,45 mV
10	Ruotare il selettore rotante su mV . Tenere premuto  per più di 1 secondo.	Collegare la termocoppia di tipo K ai terminali di ingresso del dispositivo U1401B.	-40 °C - 1.372 °C	0 °C	±3 °C
			-40 °F - 2.502°F	32 °F	±6,096 °F

Verifica delle prestazioni in uscita

Per controllare le funzioni in uscita del U1401B Calibratore/misuratore multifunzione palmare, eseguire i test di verifica riportati nella [Tabella 7-5](#). Consultare la [Tabella 7-1](#) a pagina 128 per l'attrezzatura di test consigliata per la verifica di ogni funzione.

Tabella 7-6 Test di verifica delle prestazioni in uscita

Passaggio	Funzione	Apparecchiature per test raccomandate e collegamento	Intervallo o parametro	Uscita di U1401B	Errore nominale entro 1 anno
1	Impostare il selettore rotante su una delle posizioni  .	Collegare i terminali di uscita del dispositivo U1401B al multimetro 3458A come indicato nella Figura 7-1 a pagina 140.	$\pm 1,5000$ V	-1,5 V	$\pm 0,75$ mV
				0 V	$\pm 0,3$ mV
				+1,5 V	$\pm 0,75$ mV
			$\pm 15,000$ V	-15 V	$\pm 7,5$ mV
				0 V	± 3 mV
				+15 V	$\pm 7,5$ mV
2	Impostare il selettore rotante su una delle posizioni  .	Collegare i terminali di uscita del dispositivo U1401B al multimetro 3458A e al carico elettronico CC N3300A come indicato nella Figura 7-2 a pagina 141.	$\pm 25,000$ mA	-25 mA	$\pm 0,125$ μ A
				+25 mA	$\pm 0,125$ μ A
3	Impostare il selettore rotante su una delle posizioni  .	Collegare i terminali di uscita del dispositivo U1401B al Contatore universale 53131A e all'Oscilloscopio Infiniium 54831B come indicato nella Figura 7-3 a pagina 141.	Frequenza (10 kHz)	4,8 kHz	$\pm 0,25$ Hz
			Frequenza (1 kHz)	600 Hz	$\pm 0,04$ Hz
			Ciclo di lavoro (0,39% - 99,60%)	5 V, 25% a 150 Hz	$\pm 0,203\%$
				5 V, 75% a 150 Hz	$\pm 0,208\%$

7 Test delle prestazioni e calibrazione

Tabella 7-6 Test di verifica delle prestazioni in uscita (continua)

Passaggio	Funzione	Apparecchiature per test raccomandate e collegamento	Intervallo o parametro	Uscita di U1401B	Errore nominale entro 1 anno
3 (cont.)	Impostare il selettore rotante su una delle posizioni  .	Collegare i terminali di uscita del dispositivo U1401B al Contatore universale 53131A e all'Oscilloscopio Infiniium 54831B come indicato nella Figura 7-3 a pagina 141.	Ampiezza impulso (999,99 ms)	5 V, 100 ms a 5 Hz	$\pm 0,31$ ms
			Ampiezza impulso (1999,99 ms)	5 V, 1000 ms a 0,5 Hz	$\pm 0,4$ ms

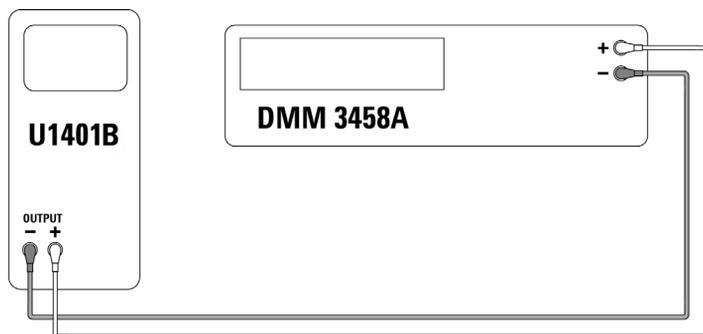


Figura 7-1 Verifica della tensione in uscita

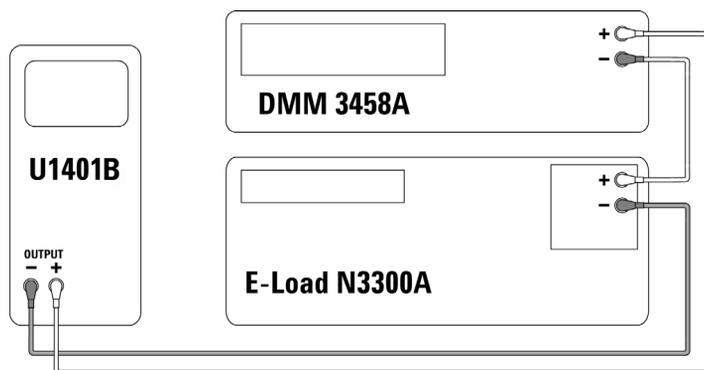


Figura 7-2 Verifica della corrente in uscita

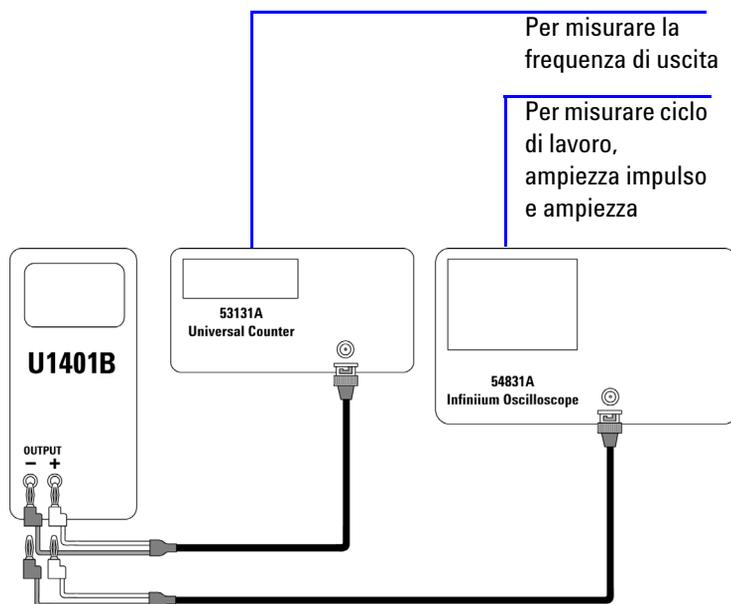
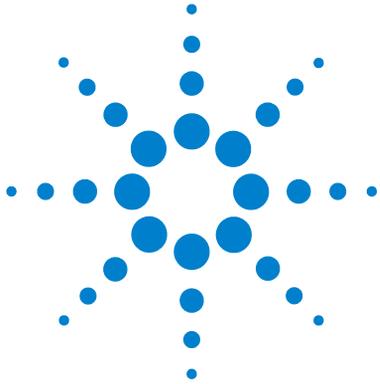


Figura 7-3 Verifica delle onde quadre in uscita

7 Test delle prestazioni e calibrazione



8 Specifiche

Specifiche generali	144
Categoria di misurazione	146
Definizioni della categoria di misurazione	146
Specifiche di ingresso	147
Specifiche CC	147
Specifiche CA	148
Specifiche CA+CC	149
Specifiche di temperatura	150
Specifiche di frequenza	151
Specifiche della modalità Peak Hold 1ms	153
Specifiche di resistenza	153
Specifiche per i diodi e di continuità con segnalazione acustica	154
Specifiche di uscita	155
Tensione costante e corrente costante in uscita	155
Onda quadra in uscita	156

Questo capitolo elenca nel dettaglio le specifiche del U1401B.



Specifiche generali

Display

- Display principale e secondario a cristalli liquidi (LCD) a 5 cifre con una lettura massima di 51.000 conteggi e l'indicazione automatica della polarità.

Consumo di energia

- Batteria in carica: generalmente 9,3 VA
- Corrente costante CC a 25 mA, carico massimo: 5,5 VA tipici (su un adattatore VCC) o 2,4 VA tipici (sulle batterie a 9,6 V)
- Solo misuratore: 1,8 VA tipici (su un adattatore CC a 24 V) o 0,6 VA tipici (su batterie a 9,6 V)

Alimentatore

- Batterie ricaricabili — 8 batterie da 1,2 V (Ni-MH), prive di cadmio, piombo o mercurio.
- Adattatore esterno, CA 100 V - 240 V, ingresso a 50/60 Hz e uscita a 24 CC V/2,5 A.

Ambiente operativo

- Precisione completa a tra 0 °C e 40 °C (32°F e 104 °F)
- La precisione specificata si ottiene in condizioni di umidità relativa fino all'80% per temperature fino a 31 °C, con diminuzione lineare fino al 50% di umidità relativa a 40 °C

Temperatura di immagazzinaggio

- Da -20 °C a 60 °C (da -4 °F a 140 °F) senza batterie.

Sicurezza

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2a edizione)
- Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004

Categoria di misurazione

- CAT-II 150V, livello di inquinamento 2 ambiente.

Conformità EMC

- IEC 61326-2-1:2005/EN 61326-2-1:2006
- Canada: ICES-001 :2004
- Australia/Nuova Zelanda: AS/NZS CISPR11:2004

Misurazione

- 3 volte al secondo (CA+CC: 1 volta al secondo)
- 1 periodo al secondo per la misurazione della frequenza o del ciclo di lavoro. (>1 Hz)
- Da 0,25 a 1 volta al secondo per le misurazioni dell'ampiezza impulso. (>1 Hz)

Rapporto di reiezione di modo comune (CMRR)

- > 90 dB a CC, 50/60 Hz $\pm 0,1\%$ (1 k Ω sbilanciato)

Rapporto di reiezione di modo normale (NMRR)

- > 60 dB at DC, 50/60 Hz $\pm 0,1\%$

Coefficiente di temperatura

- Ingresso: 0,15 * (precisione specificata)/ °C (da 0 °C a 18 °C o da 28 °C a 40 °C)
 - Uscita: $\pm(50\text{ppm uscita} + 0,5\text{dgt})/ \text{°C}$
-

Dimensioni

- A = 192 mm
 - L = 90 mm
 - P = 54 mm
-

Peso

- 0,98 kg con fondina e batterie
-

Durata delle batterie

- Circa 20 ore per le funzioni di misura, 4 ore come misuratore/sorgente (se vengono utilizzate batterie Ni-MH da 1.300 mA completamente cariche).
 - Indicatore di batteria scarica () viene visualizzato quando la tensione delle batterie scende sotto ai 9V (circa).
-

Tempo di carica

- Circa tre minuti, in un ambiente con temperatura tra 10 °C e 30 °C. Se la batteria è completamente esaurita, il tempo di carica sarà necessariamente più lungo affinché la batteria recuperi le piene capacità.
-

Garanzia

- 3 anni per l'unità principale
 - 3 mesi per gli accessori in dotazione (se non specificato diversamente in altre sezioni)
-

Categoria di misurazione

Il dispositivo U1401B è destinato a misurazioni rientranti nella categoria di misurazione II, a 150 V per altitudini fino a 2.000 metri.

Definizioni della categoria di misurazione

CAT I	<p>Misurazioni eseguite su circuiti non direttamente collegati alla rete di corrente elettrica.</p> <p>Ad esempio, misurazioni su circuiti che non derivano dalla rete elettrica e circuiti collegati alla rete elettrica appositamente protetti.</p>
CAT II	<p>Misurazioni eseguite su circuiti collegati direttamente ad installazioni a bassa tensione.</p> <p>Ad esempio, misurazioni su elettrodomestici, dispositivi portatili e apparecchiature simili.</p>
CAT III	<p>Misurazioni eseguite in installazioni fisse di edifici.</p> <p>Si tratta, ad esempio, delle misurazioni su quadri di distribuzione, interruttori di circuito, cablaggio (inclusi cavi), sbarre passanti, cassette di collegamento, commutatori, prese nelle installazioni elettriche fisse, attrezzature per uso industriale e motori con connessione permanente all'installazione fissa.</p>
CAT IV	<p>Misurazioni eseguite alla sorgente di installazioni a bassa tensione.</p> <p>Ad esempio misure elettriche e misurazioni sui dispositivi primari di protezione da sovracorrente e unità di controllo ad ondulazione.</p>

Specifiche di ingresso

La precisione viene indicata come \pm (% della lettura + conteggi delle cifre meno significative) a $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, con umidità relativa inferiore all'80% e tempo di riscaldamento di almeno cinque minuti. Senza riscaldamento è necessario aggiungere alla precisione altri cinque conteggi della cifra meno significativa.

Specifiche CC

Tabella 8-1 Specifiche di CC mV/tensione

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione	Protezione dai sovraccarichi
CC mV/tensione ^[1]	50 mV	1 μV	0,05% + 50 ^[2]	250 Vrms
	500 mV	10 μV	0,03% + 5	
	5 V	0,1 mV		
	50 V	1 mV		
	250 V	10 mV		

^[1] Impedenza in ingresso: 10 M Ω (nominali) per un intervallo di 5 V e superiore e 1 G Ω (nominali) per un intervallo di 50/500 mV.

^[2] La precisione può essere migliorata fino allo 0,05% + 5. Utilizzare sempre la funzione relativa per azzerare l'effetto termico (mettere in cortocircuito i puntali di misura) prima di misurare il segnale.

8 Specifiche

Tabella 8-2 Specifiche di corrente CC

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione	Caduta di tensione/shunt	Protezione dai sovraccarichi
Corrente CC	50 mA ^[1]	1 μ A	0,03% + 5	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA Fusibile ad azione rapida
	500 mA ^[1]	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	

^[1] Utilizzare sempre la funzione relativa per azzerare l'effetto termico prima di misurare il segnale. Se questa funzione non viene utilizzata la precisione sarà pari a 0,03% + 25. L'effetto termico può essere presente nelle seguenti condizioni:

- Corrente costante, tensione costante o uscita ad onde quadre.
- Funzionamento errato - nel caso in cui la funzione di misura della resistenza, dei diodi o di mV venga utilizzata per misurare segnali ad alta tensione superiori a 250 V.
- Dopo che è stata completata la carica delle batterie.
- Dopo la misurazione di una corrente superiore a 50 mA.

Specifiche CA

Tabella 8-3 Specifiche di CA mV/tensione

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione		Protezione dai sovraccarichi
			45 Hz – 5 kHz	5 kHz – 20 kHz	
CA mV/tensione ^[1] (True-rms: dal 5% al 100% dell'intervallo)	50 mV	1 μ V	0,7% + 40	1,5% + 40	250 Vrms
	500 mV	10 μ V	0,7% + 20	1,5% + 20	
	5 V	0,1 mV			
	50 V	1 mV			
	250 V	10 mV			

^[1] Impedenza in ingresso: 1,1 M Ω in parallelo con <100 pF (nominali) per un intervallo da 5 V e superiore e 1 G Ω (nominali) per un intervallo da 50/500 mV. Fattore di cresta: ≤ 3 .

Tabella 8-4 Specifiche di corrente CA

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione 45 Hz – 5 kHz	Caduta di tensione/shunt	Protezione dai sovraccarichi
Corrente CA ^[1] (True-rms: dal 5% al 100% dell'intervallo)	50 mA	1 μ A	0,6% + 20	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA Fusibile ad azione rapida
	500 mA	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	

^[1] Fattore di cresta: ≤ 3

Specifiche CA+CC

Tabella 8-5 Specifiche di CA+CC mV/tensione

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione		Protezione dai sovraccarichi
			45 Hz – 5 kHz	5 kHz – 20 kHz	
CA+CC mV/tensione ^[1] (True-rms: dal 5% al 100% dell'intervallo)	50 mV	1 μ V	0,8% + 70	1,6% + 70	250 Vrms
	500 mV	10 μ V	0,8% + 25	1,6% + 25	
	5 V	0,1 mV			
	50 V	1 mV			
	250 V	10 mV			

^[1] Impedenza in ingresso: 1,1 M Ω in parallelo con <100 pF (nominali) per un intervallo da 5 V e superiore e 1 G Ω (nominali) per un intervallo da 50/500 mV. Fattore di cresta: ≤ 3

8 Specifiche

Tabella 8-6 Specifiche di corrente CA+CC

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione 45 Hz – 5 kHz	Caduta di tensione/shunt	Protezione dai sovraccarichi
Corrente CA+CC ^[1] (True-rms: dal 5% al 100% dell'intervallo)	50 mA	1 μ A	0,7% + 25	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA Fusibile ad azione rapida
	500 mA	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	

^[1] Fattore di cresta: ≤ 3

Specifiche di temperatura

Tabella 8-7 Specifiche di temperatura

Funzione	Tipo di termocoppia	Intervallo	Risoluzione	Precisione	Protezione dai sovraccarichi
Temperatura ^[1]	K	Da -40 °C a 1.372 °C	0,1 °C	0,3% + 3 °C	250 Vrms
		Da -40 °F a 2.502 °F	0,1 °F	0,3% + 6 °F	

^[1] La precisione viene definita solo per l'operazione di misurazione ed esclude la tolleranza della sonda della termocoppia. Lo strumento deve essere collocato nell'area operativa per almeno un'ora con l'interruttore a scorrimento impostato sulla posizione **M** unicamente per le funzioni di misura.

Specifiche di frequenza

Tabella 8-8 Specifiche di frequenza

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Frequenza di ingresso minima	Protezione dai sovraccarichi
100 Hz	0,001 Hz	0,02%+3	1 Hz	250 Vrms
1 kHz	0,01 Hz			
10 kHz	0,1 Hz			
100 kHz	1 Hz			
200 kHz	10 kHz			

Sensibilità della frequenza e livello di trigger per la misurazione della tensione

Per la massima tensione di ingresso-frequenza del prodotto (V-Hz) e l'impedenza in ingresso fare riferimento alla misurazione della tensione CA.

Tabella 8-9 Specifiche della sensibilità della frequenza e del livello di trigger per la misurazione della tensione

Intervallo di ingresso (Ingresso massimo per precisione specificata = 10 × portata o 250 V)	Sensibilità minima (rms, onda sinusoidale)		Livello di trigger per accoppiamento CC	
	1 Hz – 100 kHz	>100 kHz	< 20 kHz	20 kHz – 200 kHz
50 mV	15 mV	25 mV	20 mV	30 mV
500 mV	35 mV	50 mV	60 mV	80 mV
5 V	0,3 V	0,5 V	0,6 V	0,8 V
50 V	3 V	5 V	6 V	8 V
250 V	30 V	—	60 V	—

Ciclo di lavoro ^[1]**Tabella 8-10** Specifiche del ciclo di lavoro

Modalità	Intervallo	Precisione a fondoscala
Accoppiamento CC	Da 0,1% a 99,9%	0,3 % per kHz + 0,3 %
Accoppiamento CA	Da 5% a 95%	

Larghezza d'impulso ^[1,2]**Tabella 8-11** Specifiche della larghezza d'impulso

Intervallo	Precisione a fondoscala
0,01 ms – 1999,9 ms	0,2%+3

[1] La precisione per il duty cycle e la larghezza d'impulso si basa su un ingresso di onda quadra da 5 V con portata da 5 V CC.

[2] L'ampiezza dell'impulso deve essere superiore a 10 μ s e l'intervallo e la risoluzione sono determinati dalla frequenza del segnale. Per informazioni dettagliate fare riferimento alla [Tabella 8-8](#).

Sensibilità della frequenza per la misurazione della corrente

Per il valore di ingresso massimo, fare riferimento alla misurazione della tensione CA.

Tabella 8-12 Specifiche della sensibilità di frequenza per la misurazione della corrente

Intervallo di ingresso	Sensibilità minima (rms, onda sinusoidale) 30 Hz – 20 kHz
50 mA	2,5 mA
500 mA	25 mA

Specifiche della modalità Peak Hold 1ms

Tabella 8-13 Specifiche di Peak Hold

Ampiezza segnale	Precisione per CC mV/tensione/corrente
Singolo evento > 1 ms	2% + 400 per tutte le portate

Specifiche di resistenza

Le seguenti specifiche di resistenza sono valide se la tensione di apertura massima è inferiore a +4,8 V. Per il test di continuità, lo strumento emette un segnale acustico quando la resistenza è inferiore a 10,00 Ω .

Tabella 8-14 Specifiche di resistenza

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Minima corrente in ingresso	Protezione dai sovraccarichi
500 Ω ^[1]	0,01 Ω	0,15% + 8	0,45 mA	250 V rms
5 k Ω ^[1]	0,1 Ω	0,15% + 5	0,45 mA	
50 k Ω	1 Ω		45 μ A	
500 k Ω	10 Ω		4,5 μ A	
5 M Ω	0,1 k Ω		450 nA	
50 M Ω ^[2]	1 k Ω	1%+ 8	45 nA	

^[1] La precisione di 500 Ω e 5 k Ω si riferisce a misurazioni effettuate dopo aver utilizzato la funzione Relative. Serve per compensare la resistenza del puntale di misura e l'effetto termico.

^[2] Per l'intervallo di 50 M Ω , l'umidità relativa è specificata per <60%.

Specifiche per i dei diodi e di continuità con segnalazione acustica

La protezione dai sovraccarichi è di 250 Vrms e lo strumento emette un segnale acustico quando la lettura è inferiore a 50 mV (circa).

Tabella 8-15 Specifiche di controllo dei diodi

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Corrente di test	Tensione aperta
Diodo	0,1 mV	0,05% + 5	Circa 0,45 mA	< +4,8 VCC

Specifiche di uscita

La precisione viene indicata come \pm (% dell'uscita + conteggi delle cifre meno significative) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, con umidità relativa inferiore all'80% e tempo di riscaldamento di almeno cinque minuti.

Tensione costante e corrente costante in uscita

Tabella 8-16 Specifiche della tensione costante (CV) in uscita

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione	Minima corrente in uscita ^[2]
Tensione costante (CV) ^[1]	$\pm 1,500\text{ V}$	0,1 mV	0,03% + 3	25 mA o superiori
	$\pm 15,000\text{ V}$	1 mV		

^[1] La protezione dalle tensioni in ingresso massime è di 30 VCC.

^[2] Coefficiente di carica: 0,012 mV/mA per uscita a 1,5 V.

Tabella 8-17 Specifiche di uscita della corrente costante (CC)

Funzione	Intervallo	Risoluzione	Precisione	Minima tensione in uscita ^[2]
Corrente costante (CC) ^[1]	$\pm 25,000\text{ mA}$	1 μA	0,03% + 5	12 V o superiore ^[3]

^[1] La protezione dalle tensioni in ingresso massime è di 30 VCC.

^[2] Coefficiente di carico: 1 $\mu\text{A}/\text{V}$, la tensione di uscita minima si basa su 20 mA su un carico da 600 Ω .

^[3] Se il loop di corrente ha un'alimentazione di 24 V, è possibile raggiungere una tensione di uscita minima di 24 V con una corrente da 20 mA su un carico da 1.200 Ω , tramite lo speciale puntale giallo.

Onda quadra in uscita

La protezione dalle tensioni in ingresso massime è di 30 VCC.

Tabella 8-18 Specifiche onda quadra in uscita

Uscita	Intervallo	Risoluzione	Precisione
Frequenza (Hz)	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800	0,01	0,005% + 1
Ciclo di lavoro (%) ^[1]	0,39% – 99,60%	0,390625%	0,01% + 0,2% ^[2]
Larghezza d'impulso (ms) ^[1]	1/Frequenza	Portata/256	0,01% + 0,3 ms
Ampiezza (V)	5 V, 12 V	0,1 V	2% + 0,2 V
	±5 V, ±12 V		2% + 0,4 V

^[1] La larghezza d'impulso positiva o negativa deve essere superiore a 50μ per regolare il duty cycle o la larghezza d'impulso in presenza di frequenza diversa. Altrimenti, la precisione e la portata saranno diverse dalla definizione.

^[2] Per frequenze di segnale superiori a 1 kHz, un incremento dello 0,1% per kHz viene aggiunto alla precisione.

www.agilent.com

Contattateci

Per ricevere assistenza, per interventi in garanzia o supporto tecnico, contattateci ai seguenti numeri di telefono:

Stati Uniti:

(tel) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada:

(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Cina:

(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Giappone:

(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corea:

(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

America Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Altri Stati dell'area Asia del Pacifico:

(tel) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

In alternativa, visitate il sito Web di Agilent all'indirizzo:

www.agilent.com/find/assist

Le specifiche del prodotto e le descrizioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza preavviso. Fare sempre riferimento al sito Web di Agilent per consultare la versione più aggiornata.

© Agilent Technologies, Inc., 2009

Prima edizione, 01 dicembre 2009

U1401-90057



Agilent Technologies