

FLUKE®

Calibration

5502A

Multi-Product Calibrator

Guida ai prodotti

GARANZIA LIMITATA & LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ

Ogni prodotto Fluke è garantito come esente da difetti nei materiali e nella manodopera per normali situazioni di uso. Il periodo di garanzia è di un anno a partire dalla data di spedizione. La garanzia per le parti sostituite, le riparazioni e l'assistenza è di 90 giorni. La garanzia è emessa solo a beneficio dell'acquirente originale o del consumatore finale che abbia acquistato il prodotto da un rivenditore Fluke autorizzato. Non copre fusibili, pile di ricambio e qualsiasi apparecchio che, a giudizio della Fluke, sia stato adoperato in modo improprio, modificato, trascurato o danneggiato sia accidentalmente che a causa di condizioni anomale d'uso e manipolazione. La Fluke garantisce per 90 giorni che il software funzionerà sostanzialmente secondo le proprie specifiche operative e che sia stato registrato su supporti non difettosi. Non garantisce che il software sarà esente da errori o che funzionerà senza interruzioni.

I rivenditori autorizzati Fluke sono tenuti ad estendere la presente garanzia per prodotti nuovi e non ancora usati a beneficio esclusivo degli utenti finali, ma non sono autorizzati a emettere una garanzia diversa o più ampia a nome della Fluke. La garanzia è valida solo se il prodotto è stato acquistato attraverso la rete commerciale Fluke o se l'acquirente ha pagato il prezzo non scontato. La Fluke si riserva il diritto di fatturare all'acquirente i costi di importazione dei ricambi per la riparazione/sostituzione eseguita, nel caso in cui il prodotto acquistato in un Paese sia sottoposto a riparazione in un altro.

L'obbligo di garanzia è limitato, a discrezione della Fluke, al rimborso del prezzo d'acquisto, alla riparazione gratuita o alla sostituzione di un prodotto difettoso che sia inviato ad un centro assistenza autorizzato Fluke entro il periodo di garanzia.

Per usufruire dell'assistenza in garanzia, rivolgersi al più vicino centro assistenza autorizzato Fluke per ottenere informazioni sull'autorizzazione al reso. Quindi spedire il prodotto al centro di assistenza. Il prodotto deve essere accompagnato da una descrizione dei problemi riscontrati, e deve essere spedito in porto franco e con assicurazione pre-pagata. La Fluke declina ogni responsabilità per danni in transito. A seguito delle riparazioni in garanzia, il prodotto sarà restituito all'acquirente in porto franco. Se la Fluke accerta che il guasto sia stato causato da negligenza, uso improprio, contaminazione, alterazione, incidente o condizioni anomale di uso e manipolazione (comprese le sovratensioni causate dall'uso dello strumento oltre la propria portata nominale e l'usura dei componenti meccanici dovuta all'uso normale dello strumento), la Fluke presenterà una stima dei costi di riparazione e attenderà l'autorizzazione dell'utente a procedere alla riparazione. In seguito alla riparazione, il prodotto sarà restituito all'acquirente con addebito delle spese di riparazione e di spedizione.

LA PRESENTE GARANZIA È L'UNICO ED ESCLUSIVO RICORSO DISPONIBILE ALL'ACQUIRENTE ED È EMESSA IN SOSTITUZIONE DI OGNI ALTRA GARANZIA, ESPRESSA OD IMPLICITA, COMPRESA, MA NON LIMITATA AD ESSA, QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALIZZABILITÀ O DI IDONEITÀ PER USI PARTICOLARI. LA FLUKE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER DANNI O PERDITE PARTICOLARI, INDIRETTI, INCIDENTALI O CONSEGUENTI, COMPRESA LA PERDITA DI DATI DOVUTI A QUALSIASI CAUSA O TEORIA.

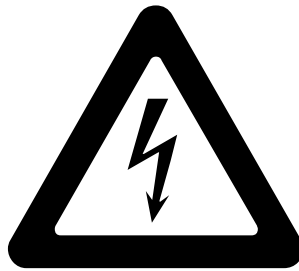
Poiché alcuni Paesi non consentono di limitare i termini di una garanzia implicita né l'esclusione o la limitazione di danni accidentali o sequenziali, le limitazioni e le esclusioni della presente garanzia possono non valere per tutti gli acquirenti. Se una clausola qualsiasi della presente garanzia non è ritenuta valida o attuabile dal tribunale o altro foro competente, tale giudizio non avrà effetto sulla validità delle altre clausole.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Olanda

RIEPILOGO SULLA SICUREZZA PER GLI OPERATORI

AVVERTENZA



ALTA TENSIONE

viene utilizzata nel funzionamento di questa apparecchiatura

TENSIONE LETALE

può essere presente sui terminali; osservare tutte le precauzioni di sicurezza

Per evitare pericoli di folgorazioni, l'operatore non deve entrare in contatto elettricamente con i terminali HI di uscita o rilevamento o con i circuiti collegati a tali terminali. Nel corso delle operazioni, tensioni a livelli letali fino a 1020 V c.a. o c.c. possono essere presenti su questi terminali.

Quando consentito dalla natura delle operazioni, tenere una mano lontana dall'apparecchiatura per ridurre il pericolo che la corrente attraversi organi vitali dell'organismo.

Indice

Titolo	Pagina
Guida introduttiva	1
Introduzione	1
Informazioni sulla sicurezza	2
Contattare Fluke Calibration	4
Protezione da sovraccarico	4
Panoramica del funzionamento	4
Funzionamento locale	4
Funzionamento remoto (RS-232)	5
Funzionamento remoto (IEEE-488)	5
Disimballaggio e ispezione	6
Selezione della tensione di rete	6
Collegamento all'alimentazione di rete	7
Selezione della frequenza di rete	7
Posizionamento	9
Considerazioni sul flusso dell'aria	10
Manuali di istruzioni	10
Guida introduttiva al calibratore 5502A	10
Manuale dell'operatore del calibratore 5502A	10
Specifiche generali	11
Specifiche per l'alimentazione CA e CC	22

Elenco delle tabelle

Tabella	Titolo	Pagina
1.	Simboli	3
2.	Apparecchiatura standard	6
3.	Tipi di cavi di alimentazione di rete disponibili da Fluke Calibration	9

Elenco delle figure

Figura	Titolo	Pagina
1.	5502A Multi-Product Calibrator	1
2.	Funzionamento remoto tramite RS-232	5
3.	Accesso al fusibile e selezione della tensione di rete TC.....	8
4.	Tipi di cavi di alimentazione di rete disponibili da Fluke Calibration	9
5.	Durata di corrente consentita > 11 A	13
6.	Combinazioni consentite di tensione e corrente CA per potenza e uscita doppia.....	23

Guida introduttiva

Introduzione

Avvertenza

Per evitare scosse elettriche, incendi o lesioni personali, leggere tutte le informazioni sulla sicurezza prima di utilizzare il Prodotto.

Il Calibratore 5502A ("il Prodotto" o "il Calibratore") illustrato in Figura 1 può essere configurato in base alla sorgente di alimentazione:

- Tensione CC da 0 a ± 1020 V.
- Tensione CA da 1 mV a 1020 V con output da 10 Hz a 500 kHz.
- Corrente CA da 29 μ A a 20,5 A con limiti di frequenza variabili.
- Corrente CC da 0 a $\pm 20,5$ A.
- Valori della resistenza da cortocircuito a 1100 M Ω .
- Valori della capacitanza da 220 pF a 110 mF.
- Output simulato per otto tipi di termometri a resistenza (RTD).
- Output simulato per 11 tipi di termocoppie.

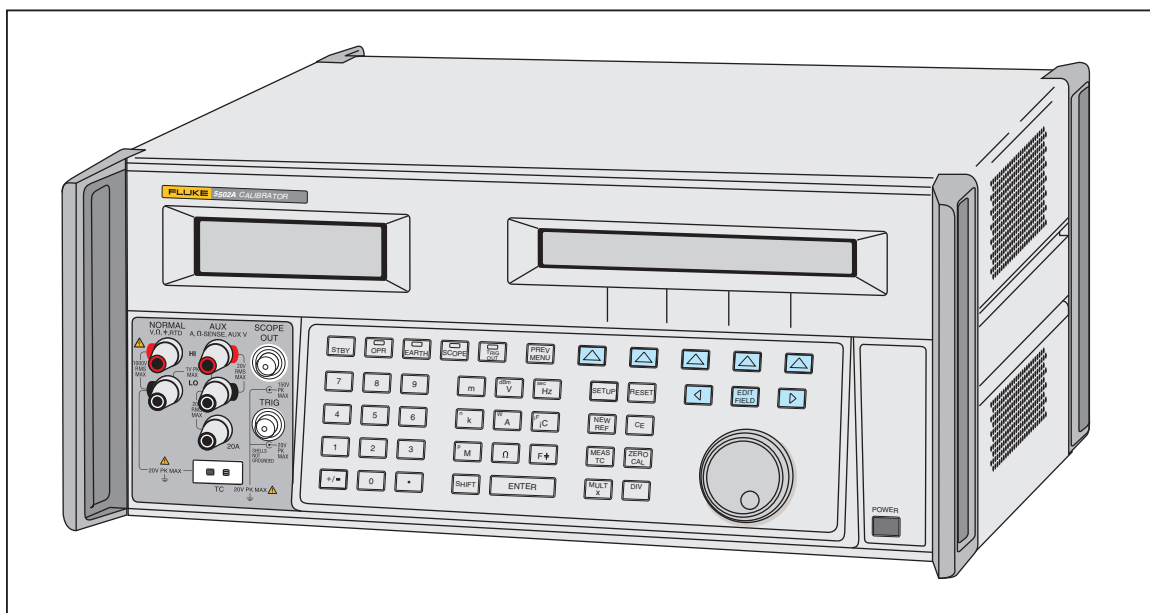


Figura 1. 5502A Multi-Product Calibrator

gvx001.eps

Il calibratore si caratterizza per:

- Calcolo automatico degli errori di misurazione, con valori di riferimento selezionabili.
- Tasti $\left[\frac{\text{MULT}}{X} \right]$ e $\left[\frac{\text{DIV}}{\pm} \right]$ che consentono di modificare il valore di output su valori predeterminati per le varie funzioni.
- Limiti di immissione programmabili, che impediscono di andare oltre i limiti di output preimpostati.
- Tensione e corrente che possono essere emessi contemporaneamente, equivalenti a 20,9 kW.
- Capacità di emettere due tensioni simultaneamente.
- La modalità con larghezza di banda estesa rilascia più forme d'onda fino a 0,01 Hz e onde sinusoidali fino a 2 MHz.
- Interfaccia conforme agli standard IEEE-488 (GPIB) e ANSI/IEEE 488.1-1987 e 488.2-1987.
- Interfaccia dati seriale EIA RS-232 per la stampa, la visualizzazione o il trasferimento delle costanti di calibrazione memorizzate nello strumento e per il controllo remoto del Calibratore 5502A.
- Un'interfaccia dati seriale RS-232 con collegamento diretto per l'invio dei dati all'unità da testare (UUT).

Informazioni sulla sicurezza

Nel presente manuale il termine **Avvertenza** indica procedure che possono mettere in pericolo chi usa lo strumento. Il termine **Attenzione** identifica le condizioni e le procedure che possono provocare danni al Prodotto o all'unità da testare.

Avvertenza

Per prevenire scosse elettriche, incendi o infortuni personali:

- **Utilizzare il Prodotto solo come indicato. In caso contrario, potrebbe venir meno la protezione fornita dallo strumento.**
- **Leggere attentamente tutte le istruzioni.**
- **Non usare lo strumento in presenza di gas esplosivi, vapori oppure in ambienti umidi.**
- **Utilizzare il Prodotto solo in ambienti al chiuso.**
- **Non toccare tensioni > 30 V CA rms, 42 V CA picco oppure 60 V CC.**
- **Non utilizzare il Prodotto se funziona in modo anomalo.**
- **Non usare e disabilitare il Prodotto se è danneggiato.**
- **Non utilizzare i cavetti di prova se hanno riportato danni. Esaminare i cavetti e verificare che l'isolamento sia integro, che non vi sia metallo esposto e che non sia visibile l'indicatore di usura. Verificare la continuità dei cavetti.**
- **Utilizzare solo cavi con valori nominali di tensione appropriati.**
- **Collegare il cavetto di prova comune prima del cavetto di prova sotto tensione e rimuovere quest'ultimo prima del cavo di prova comune.**
- **Utilizzare solo cavi di alimentazione e connettori approvati per la configurazione di tensione e spina del proprio paese e con valori nominali adatti allo strumento.**







- **Accertarsi che il conduttore di terra del cavo di alimentazione sia collegato a una terra di protezione. La mancanza della terra di protezione può trasmettere alla struttura una tensione potenzialmente mortale.**
- **Sostituire il cavo di alimentazione se l'isolamento è danneggiato o mostra segni di usura.**
- **Non collegare direttamente alla rete elettrica.**
- **Non utilizzare prolunghe o adattatori.**
- **Per un funzionamento e una manutenzione corretti del Prodotto, accertarsi che lo spazio intorno al Prodotto soddisfi i requisiti minimi.**

Questo Calibratore conforme alle norme:

- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
- CAN/CSA C22.2 N. 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- Standard ANSI/IEEE 488.1-1987 e 488.2-1987.

Nella Tabella 1 sono riportati i simboli utilizzati in questo manuale e apposti sul Prodotto.

Tabella 1. Simboli

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
CAT I	Categoria di misura IEC I – CAT I si riferisce a misure eseguite su circuiti non collegati direttamente alla rete elettrica. Le sovratensioni transitorie massime sono specificate da marcature sui terminali.		Conforme agli standard di protezione del Nord America di pertinenza.
CE	Conforme alle direttive dell'Unione Europea.		Questo prodotto è conforme ai requisiti della direttiva RAEE (2002/96/CE). L'etichetta apposta indica che questo prodotto elettrico/elettronico non deve essere smaltito insieme ai rifiuti domestici. Classe del prodotto: in riferimento ai tipi di apparecchiatura contenuti nella Direttiva WEEE Allegato I, il prodotto è classificato sotto la categoria 9 "Strumentazione di monitoraggio e controllo". Non smaltire questo prodotto assieme ad altri rifiuti solidi non differenziati. Per informazioni sul riciclaggio accedere al sito Web Fluke.
	Pericolo. Informazioni importanti. Consultare il manuale.		Tensione pericolosa
	Massa di terra		Conforme alle pertinenti norme australiane sulla compatibilità elettromagnetica..

Contattare Fluke Calibration

Per contattare Fluke Calibration, chiamare uno dei seguenti numeri di telefono:

- Assistenza tecnica USA: 1-877-355-3225
- Calibrazione/Riparazione USA: 1-877-355-3225
- Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31-40-2675-200
- Giappone: +81-3-6714-3114
- Singapore: +65 6799 5566
- Cina: +86-400-810-3435
- Brasile: +55-11-3759-7600
- Da tutti gli altri paesi: +1-425-446-6110

Per visualizzare informazioni sul prodotto e scaricare le ultime integrazioni ai manuali, visitare il sito Web di Fluke Calibration all'indirizzo www.flukecal.com.

Per registrare il prodotto, andare al sito <http://flukecal.com/register-product>.

Protezione da sovraccarico

Il Calibratore offre protezione contro potenza inversa, scollegamento rapido delle uscite e/o protezione con fusibile sui terminali di uscita per tutte le funzioni.

La protezione contro la potenza inversa evita danni al calibratore da sovraccarichi occasionali, accidentali, in modalità normale o comune fino a un massimo di picco di ± 300 V. Non è pensato come protezione da utilizzi errati frequenti (sistematici e ripetuti). Tali utilizzi errati provocheranno guasti al Calibratore.



Per funzioni di volt, ohm, capacitanza e termocoppie, è presente una protezione di disconnessione rapida delle uscite. Questa protezione rileva le tensioni applicate superiori a 20 volt sui terminali di uscita. Scollega rapidamente i circuiti interni dai terminali di uscita e reimposta il calibratore quando si verificano tali sovraccarichi.

Per le funzioni di corrente e tensione aux, fusibili sostituibili dall'utente proteggono da eventuali sovraccarichi applicati ai terminali di uscita di tensione aux/corrente. I fusibili sono accessibili da una porta di accesso sulla parte inferiore del calibratore. È necessario utilizzare i fusibili di ricambio della stessa capacità e tipo specificato in questo manuale; in caso contrario, la protezione fornita dal Calibratore risulterà compromessa.

Panoramica del funzionamento

Il Calibratore può essere azionato dal pannello anteriore o in remoto con la porta RS-232 o IEEE-488. Per il funzionamento remoto è disponibile un software per integrare il funzionamento del Calibratore 5502A in un'ampia gamma di requisiti di calibrazione.

Funzionamento locale

Le operazioni locali tipiche comportano la realizzazione di collegamenti tra il pannello anteriore e l'UUT e l'uso dei tasti del pannello anteriore per portare il Calibratore nella modalità di uscita prescelta. I tasti  e  consentono di modificare facilmente le impostazioni. È inoltre possibile controllare le specifiche del Calibratore premendo due pulsanti. Lo schermo LCD retroilluminato è semplice da leggere da molte angolazioni e anche in condizioni di luce scarsa. I tasti grandi e di facile lettura sono codificati a colori e offrono un feedback tattile.

Funzionamento remoto (RS-232)

Sul pannello posteriore sono presenti due porte di dati seriali RS-232, SERIAL 1 FROM HOST e SERIAL 2 TO UUT (vedere la Figura 2). Ciascuna porta è dedicata a comunicazioni di dati seriali per azionare e controllare il Prodotto durante le procedure di calibrazione. Per informazioni complete sul funzionamento in remoto, vedere il capitolo 5 del manuale dell'operatore.

La porta di dati seriale SERIAL 1 FROM HOST consente di collegare un terminale host o un PC al Calibratore. Per inviare comandi al Calibratore, immettere i comandi da un terminale (o un PC che esegue un programma terminale), scrivere le proprie procedure con BASIC oppure utilizzare un software basato su Windows opzionale, come MET/CAL Plus.

La porta dati seriale SERIAL 2 TO UUT serve a collegare un'UUT a un PC o terminale con il Calibratore 5502A (vedere la Figura 2). Questa configurazione con collegamento diretto elimina la necessità di avere due porte COM sul PC o sul terminale. Un gruppo di quattro comandi controlla il funzionamento della porta seriale SERIAL 2 TO UUT. Vedere il capitolo 6 per una descrizione dei comandi UUT_.

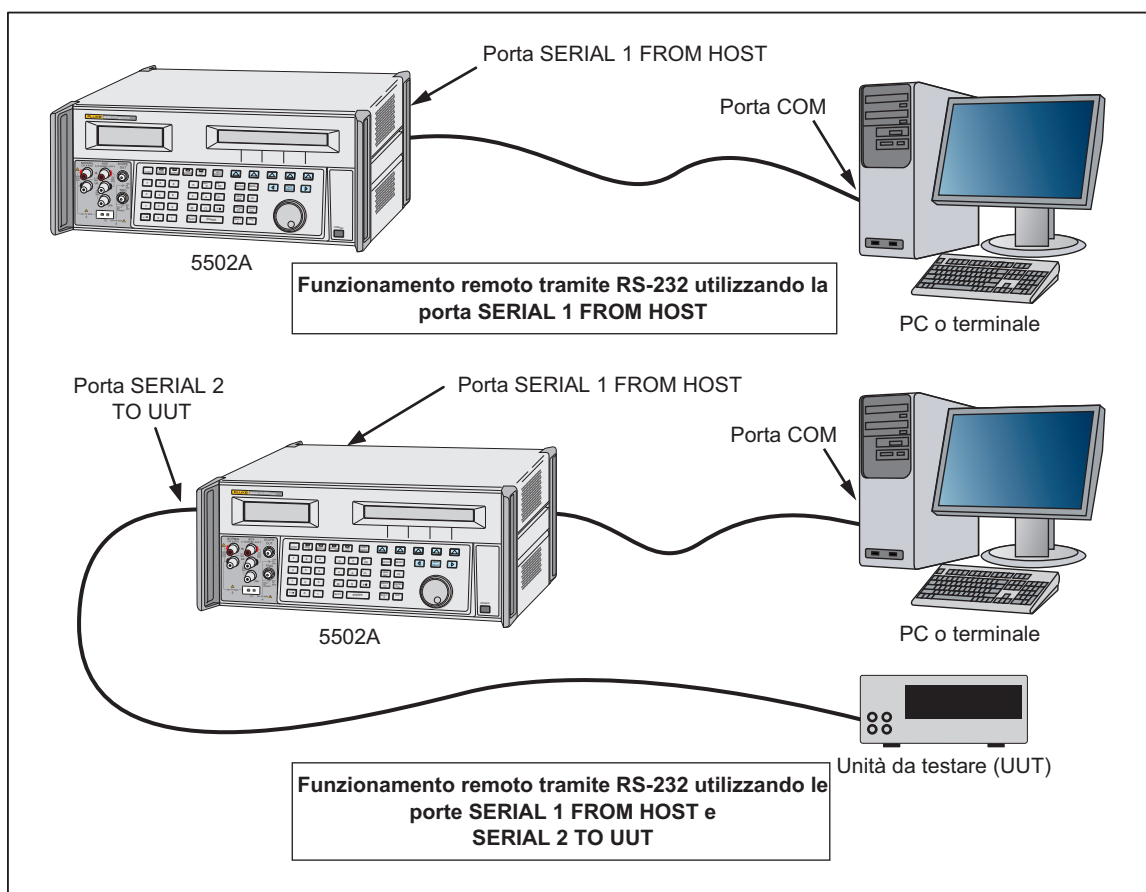


Figura 2. Funzionamento remoto tramite RS-232

gwa002.eps

Funzionamento remoto (IEEE-488)

La porta IEEE-488 sul pannello posteriore è un bus d'interfaccia parallela completamente programmabile conforme con lo standard IEEE-488.1 e lo standard supplementare IEEE-488.2. Quando il Calibratore viene utilizzato in remoto, funziona esclusivamente come unità "emittente/ricevente". È possibile scrivere i propri programmi utilizzando il set di comandi IEEE-488 oppure eseguire il software basato su Windows opzionale MET/CAL Plus. Il capitolo 6 del manuale dell'operatore illustra i comandi disponibili per il funzionamento in modalità IEEE-488.

Disimballaggio e ispezione

Il Calibratore viene fornito in un contenitore progettato per evitare danni durante il trasporto. Controllare attentamente lo strumento; se è danneggiato, avvertire immediatamente lo spedizioniere. Le istruzioni per l'ispezione e i reclami sono incluse nel contenitore per la spedizione.

Durante la rimozione del Calibratore dall'imballaggio, accertarsi di disporre di tutta l'apparecchiatura standard indicata nella Tabella 2. Esaminare l'elenco di spedizione per verificare di aver ricevuto tutti gli articoli acquistati. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla sezione relativa agli accessori nel capitolo 8 del manuale dell'operatore. Informare degli articoli mancanti il negozio presso cui è stato effettuato l'acquisto oppure il centro di assistenza Fluke Calibration più vicino (vedere "Contattare Fluke Calibration"). Un test delle prestazioni è descritto nella sezione dedicata alla manutenzione nel capitolo 7 del manuale dell'operatore.

Utilizzare l'imballaggio originale per spedire il Calibratore a Fluke Calibration. Se non è disponibile, è possibile richiedere un nuovo imballaggio a Fluke Calibration indicando il modello e il numero di serie del Calibratore.

Tabella 2. Apparecchiatura standard

Articolo	Codice o numero di modello
Calibratore	5502A
Cavo di alimentazione	Vedere la Tabella 3 e la Figura 4
<i>Guida introduttiva al calibratore 5502A</i>	4155209
<i>5502A Operators Manual</i> su CD-ROM	4155227

Selezione della tensione di rete

Il Calibratore viene spedito dalla fabbrica configurato per la tensione di rete usata nel Paese di acquisto oppure specificata al momento dell'acquisto. È possibile utilizzare il Calibratore con una delle quattro impostazioni di tensione di rete disponibili: 100 V, 120 V, 200 V e 240 V (da 47 Hz a 63 Hz). Per verificare l'impostazione della tensione di rete, prendere nota della tensione visibile tramite la finestra sul coperchio del vano fusibili della linea di alimentazione (Figura 3). È consentito variare la tensione di rete del 10% al di sopra o al di sotto dell'impostazione della tensione di rete.

Per cambiare il valore della tensione di rete impostato, procedere come segue:

Avvertenza

Per evitare scosse elettriche, incendi o infortuni personali, scollegare l'alimentazione.

1. Per aprire il vano fusibili, inserire la punta di un cacciavite nella linguetta sul lato sinistro del vano e girare fino a quando non è possibile rimuoverla.
2. Per rimuovere il gruppo di selezione della tensione di rete, tenere la linguetta dell'indicatore di tensione con le pinze ed estrarne il connettore.
3. Ruotare il gruppo di selezione della tensione di rete sulla tensione richiesta e reinserirlo.
4. Verificare di utilizzare il fusibile corretto per la tensione di rete selezionata (per 100 V/120 V, utilizzare un fusibile ritardato da 5 A/250 V; per 220 V/240 V, utilizzare un fusibile ritardato da 2,5 A/250 V). Per installare il vano fusibili, spingerlo in posizione fino a bloccare le linguette.

Collegamento all'alimentazione di rete

⚠⚠ Avvertenza

Per prevenire scosse elettriche, incendi o infortuni personali:

- **Non utilizzare un cavo di alimentazione a due conduttori, a meno che non venga installato un cavo di terra protettivo sul terminale di terra del Prodotto prima che venga messo in funzione.**
- **Non utilizzare prolunghie o adattatori.**

Accertarsi che il Prodotto sia collegato a terra prima dell'uso. Il Calibratore è dotato della spina di alimentazione adatta per il Paese in cui è stato acquistato. Se è necessario un tipo diverso, fare riferimento alla Tabella 3 e alla Figura 4 per un elenco e un'immagine dei tipi di spine di alimentazione disponibili da Fluke Calibration.

Dopo aver verificato che la tensione di rete è impostata sul valore corretto e che il fusibile installato è adeguato alla tensione di rete, collegare il Calibratore a una presa di corrente a tre pin dotata di messa a terra adeguata.

Selezione della frequenza di rete

Il Calibratore viene spedito dalla fabbrica per un funzionamento nominale a una frequenza di rete di 60 Hz. Se si utilizza una tensione di rete da 50 Hz, riconfigurare il Calibratore per ottenere prestazioni ottimali a 50 Hz. Per eseguire questa operazione:

1. Dal pannello anteriore selezionare SETUP, INSTMT SETUP, OTHER SETUP.
2. Premere il tasto funzione sotto MAINS per cambiare l'impostazione su 50 Hz.
3. Memorizzare la modifica.

Dopo il corretto riscaldamento dello strumento (deve essere acceso per almeno 30 minuti), è necessario azzerarlo nuovamente. Vedere la sezione relativa all'azzeramento della calibrazione nel capitolo 4 del manuale dell'operatore.

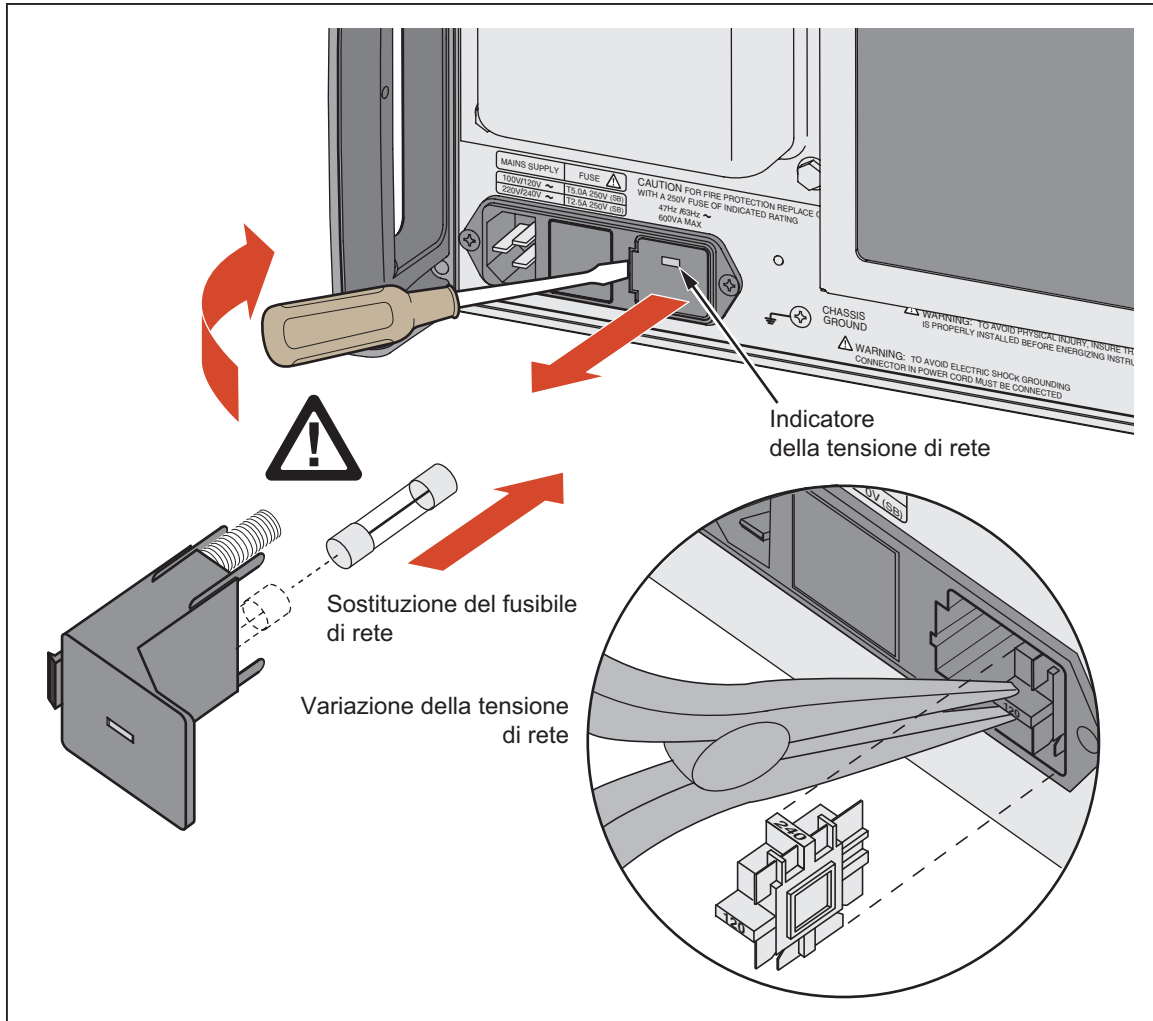


Figura 3. Accesso al fusibile e selezione della tensione di rete

gwa004.eps

Tabella 3. Tipi di cavi di alimentazione di rete disponibili da Fluke Calibration

Tipo	Tensione/Corrente	Codice Fluke Calibration
Nord America	120 V/15 A	LC-1
Nord America	240 V/15 A	LC-2
Europa universale	220 V/15 A	LC-3
Regno Unito	240 V/13 A	LC-4
Svizzera	220 V/10 A	LC-5
Australia	240 V/10 A	LC-6
Sudafrica	240 V/5 A	LC-7

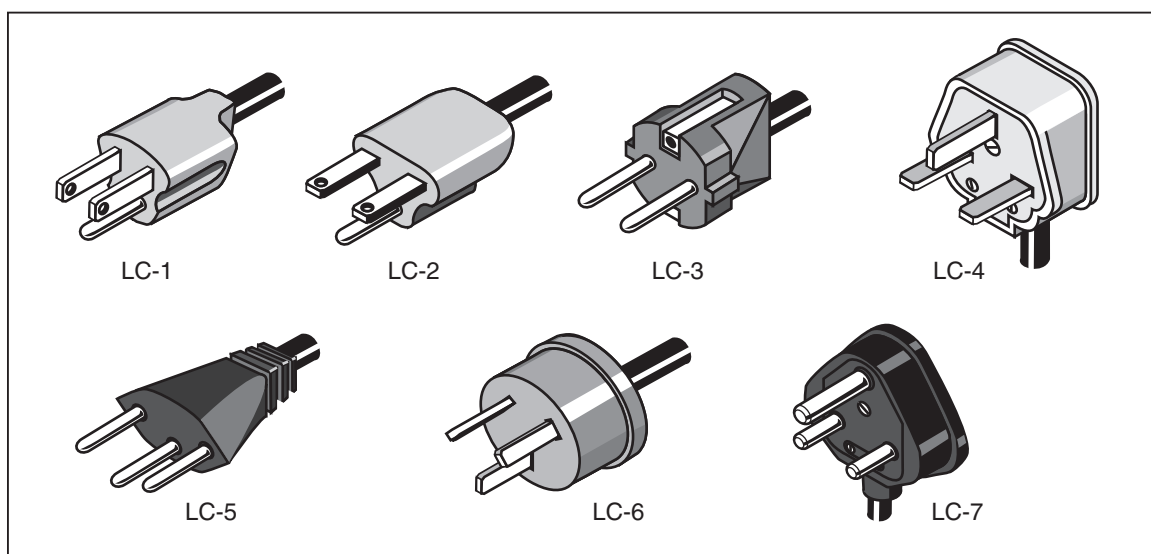


Figura 4. Tipi di cavi di alimentazione di rete disponibili da Fluke Calibration

nn008f.eps

Posizionamento

È possibile posizionare il Prodotto su un banco oppure installarlo in un rack per apparecchiature profondo 61 cm (24 pollici). Per l'uso su banco, il Calibratore è dotato di piedini antiscivolo e antigraffio. Per il montaggio in un rack, utilizzare il Kit di montaggio rack 5502A, modello Y5537. Il kit contiene le istruzioni per installare il Calibratore in un rack.

Considerazioni sul flusso dell'aria

Avvertenza

Per un funzionamento e una manutenzione corretti del Prodotto, accertarsi che lo spazio intorno al Prodotto soddisfi i requisiti minimi.

I deflettori convogliano l'aria fredda dalla ventola nella struttura per dissipare il calore internamente quando il Calibratore è in funzione. Mantenendo la temperatura interna bassa, si aumentano la precisione e l'affidabilità di tutti i componenti interni del Calibratore. Per aumentare la vita utile del Calibratore e migliorarne le prestazioni, attenersi alle seguenti regole:

- L'area intorno al filtro dell'aria deve trovarsi ad almeno 7,6 cm (3 pollici) da pareti o involucri del rack.
- Le aperture laterali per l'uscita dell'aria sui lati del Calibratore non devono essere ostruite.
- L'aria che arriva al Calibratore deve essere a temperatura ambiente. Accertarsi che l'aria di scarico da altri strumenti non entri nell'ingresso della ventola.
- Pulire il filtro dell'aria ogni 30 giorni o più spesso se il Calibratore viene utilizzato in un ambiente polveroso. Per istruzioni sulla pulizia del filtro dell'aria vedere il capitolo dedicato alla manutenzione del manuale dell'operatore.

Manuali di istruzioni

Il set di manuali relativi al Calibratore 5502A include:

- *Manuale dell'operatore del Calibratore 5502A* sul CD-ROM incluso (CP 4155227)
- *Guida introduttiva al calibratore 5502A* (CP 4155209)

Una copia di ciascun manuale viene fornita con lo strumento. Fare riferimento al catalogo di Fluke Calibration oppure parlare con un addetto alle vendite di Fluke Calibration (vedere "Contattare Fluke Calibration") per richiedere altre copie cartacee. I manuali sono anche disponibili sul sito Web di Fluke Calibration.

Guida introduttiva al calibratore 5502A

La presente *Guida introduttiva al calibratore 5502A* contiene una breve introduzione al set di manuali del Calibratore 5502A, istruzioni su come preparare il Calibratore per il funzionamento e un set completo di specifiche.

Manuale dell'operatore del calibratore 5502A

Il *Manuale dell'operatore del calibratore 5502A* contiene tutte le informazioni per installare il Calibratore e azionarlo dai tasti del pannello anteriore e nelle configurazioni remote. Il manuale contiene inoltre un glossario della calibrazione, specifiche e informazioni sui codici di errore. Il manuale dell'operatore include:

- Installazione
- Comandi e funzioni, funzionamento dal pannello anteriore
- Funzionamento remoto (tramite porta seriale o bus IEEE-488)
- Funzionamento con la porta seriale (stampa, visualizzazione o trasferimento di dati e configurazione del controllo remoto con porta seriale)
- Manutenzione da parte dell'operatore, con procedure di verifica e calibrazione
- Accessori
- SC600 and SC300 oscilloscope calibration options

Specifiche generali

Le tabelle seguenti elencano le specifiche del Calibratore 5502A. Tutti i valori riportati sono validi dopo un periodo di riscaldamento di 30 minuti oppure dopo un tempo doppio rispetto a quello durante il quale il Calibratore 5502A è rimasto spento. Ad esempio, se il Calibratore 5502A è rimasto spento per 5 minuti, il periodo di riscaldamento deve essere di 10 minuti.

Tutte le specifiche sono valide per la temperatura e l'intervallo di tempo indicati. Per temperature al di fuori di tcal ± 5 °C (tcal è la temperatura ambiente quando il Calibratore 5502A è stato calibrato), applicare il coefficiente di temperatura, come indicato nella sezione Specifiche generali.

Le specifiche presuppongono inoltre che il Calibratore venga azzerato ogni sette giorni oppure quando la temperatura ambiente varia di più di 5 °C. Le specifiche ohm più rigide sono mantenute con una calibrazione zero ogni 12 ore entro ± 1 °C di utilizzo.

Fare riferimento alle altre specifiche riportate più avanti in questo capitolo per informazioni sulle specifiche estese per tensione e corrente CA.

Tempo di riscaldamento	Il doppio del tempo trascorso dall'ultima volta in cui lo strumento si è riscaldato, fino a un massimo di 30 minuti.
Tempo di assestamento	Meno di 5 secondi per tutte le funzioni e gli intervalli ad eccezione di quanto indicato.
Interfacce standard	IEEE-488 (GPIB), RS-232
Temperature	
Esercizio	Da 0 °C a 50 °C
Calibrazione (tcal)	Da 15 °C a 35 °C
Conservazione	Da -20 ° a +70 °C; gli intervalli di corrente CC da 0 a 1,09999 A e da 1,1 A a 2,99999 A sono sensibili alle temperature di conservazione superiori a 50 °C. Se il Calibratore 5502A viene conservato a una temperatura superiore a 50 °C per più di 30 minuti, questi intervalli devono essere ricalibrati. In caso contrario, le incertezze di 90 giorni e 1 anno di questi intervalli raddoppiano.
Coefficiente della temperatura	Il coefficiente della temperatura per le temperature al di fuori di tcal ± 5 °C è del 10% della specifica indicata per °C.
Umidità relativa	
Esercizio	< 80% a 30 °C, < 70% a 40 °C, < 40% a 50 °C
Conservazione	< 95%, senza condensa. Dopo lunghi periodi di conservazione a umidità elevata, è necessario un periodo di essiccazione (con accensione) di almeno una settimana.
Altitudine	
Esercizio	3050 m (10.000 piedi) massimo
Non di esercizio	12.200 m (40.000 piedi) massimo
Sicurezza	Conforme a EN/IEC 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, ANSI/UL 61010-1:2004;
Protezione da sovraccarico elettrico dei terminali di uscita	
	Offre protezione contro potenza inversa, scollegamento veloce dei terminali di uscita e/o protezione fusibili sui terminali di uscita per tutte le funzioni. Questa protezione si applica per tensioni esterne fino a ± 300 V di picco.
Basso isolamento analogico	20 V in funzionamento normale, 400 V transitorio di picco
Compatibilità elettromagnetica	Conforme alle normative EN/IEC 61326-1:2006, EN/IEC 61326-2-1:2006 per gli ambienti elettromagnetici controllati nelle condizioni indicate di seguito. Se utilizzato in aree con campi elettromagnetici tra 1 e 3 V/m da 0,08-1 GHz, le uscite di resistenza presentano un addizionale del rumore di fondo di 0,508 Ω . Prestazioni non specificate al di sopra di 3 V/m. Questo strumento è suscettibile alle scariche elettrostatiche ai serrafilo. Seguire le buone pratiche relative alle scariche elettrostatiche quando si maneggiano lo strumento e altre apparecchiature elettroniche. Lo strumento è altresì suscettibile ai transitori elettrici rapidi sui terminali di rete. Se si riscontrano disturbi durante il funzionamento, è consigliabile collegare il terminale di messa a terra della struttura del pannello posteriore a una buona massa con bassa induttanza. Ricordare che un'uscita di rete che offra una messa a terra adeguata per la protezione contro il rischio di scossa elettrica può non offrire una messa a terra adeguata per eliminare i disturbi RF condotti ed essere in realtà la fonte stessa del disturbo. Questo strumento è stato certificato per le prestazioni EMC con cavi I/O dati non superiori a 3 m.

Alimentazione di rete	Tensione di rete (selezionabile): 100 V, 120 V, 220 V, 240 V Frequenza di rete: da 47 Hz a 63 Hz Variazione della tensione di rete: $\pm 10\%$ circa rispetto alla tensione di rete impostata. Per ottenere prestazioni ottimali con due uscite (ad esempio, 1000 V, 20 A), scegliere una tensione di rete che sia $\pm 7,5\%$ rispetto alla tensione nominale.
Assorbimento	600 VA
Dimensioni (A x P x L)	17,8 cm x 43,2 cm x 47,3 cm (7 pollici x 17 pollici x 18,6 pollici) Larghezza rack standard e incremento rack, piú 1,5 cm (0,6 pollici) per i piedini nella parte inferiore dell'unit�.
Peso (senza opzioni)	22 kg (49 libbre)
Definizione di Incertezza assoluta	Le specifiche del Calibratore 5502A includono stabilit�, coefficiente di temperatura, linearit�, regolamentazione di carico e rete e tracciabilit� delle norme esterne utilizzate per la calibrazione. Non � necessario aggiungere nulla per determinare la specifica totale del Calibratore 5502A per l'intervallo di temperatura indicato.
Livello di confidenza delle specifiche	99%

Specifiche dettagliate

Tensione CC

Intervallo	Incertezza assoluta, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ (% di uscita + μV)		Stabilit�	Risoluzione (μV)	Carico massimo ^[1]
	90 giorni	1 anno	24 ore, $\pm 1^\circ\text{C} \pm$ (ppm di uscita + μV)		
Da 0 a 329,9999 mV	0,005 + 3	0,006 + 3	5 + 1	0,1	65 Ω
Da 0 a 3,299999 V	0,004 + 5	0,005 + 5	4 + 3	1	10 mA
Da 0 a 32,99999 V	0,004 + 50	0,005 + 50	4 + 30	10	10 mA
Da 30 a 329,9999 V	0,0045 + 500	0,0055 + 500	4,5 + 300	100	5 mA
Da 100 a 1020,000 V	0,0045 + 1500	0,0055 + 1500	4,5 + 900	1000	5 mA
Uscita ausiliaria (solo modalit� a uscita doppia) ^[2]					
Da 0 a 329,999 mV	0,03 + 350	0,04 + 350	30 + 100	1	5 mA
Da 0,33 a 3,29999 V	0,03 + 350	0,04 + 350	30 + 100	10	5 mA
Da 3,3 a 7 V	0,03 + 350	0,04 + 350	30 + 100	100	5 mA
Misurazione e simulazione TC in modalit� lineare 10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ e 1 $\text{mV}/^\circ\text{C}$ ^[3]					
Da 0 a 329,999 mV	0,005 + 3	0,006 + 3	5 + 1	0,1	10 Ω
<p>[1] Rilevamento remoto non fornito. La resistenza di uscita � $\leq 5\text{ m}\Omega$ per uscite $\geq 0,33\text{ V}$. L'uscita AUX ha una resistenza di uscita di $< 1\ \Omega$. La simulazione TC ha un'impedenza di uscita di $10\ \Omega \pm 1\ \Omega$.</p> <p>[2] Sono forniti due canali di uscita di tensione CC</p> <p>[3] La misurazione e la simulazione TC non sono specificate per il funzionamento in campi elettromagnetici superiori a 0,4 V/m.</p>					

Intervallo	Rumore	
	Larghezza di banda da 0,1 Hz a 10 Hz p-p \pm (ppm dell'uscita + rumore di fondo in μV)	Larghezza di banda da 10 Hz a 10 kHz rms
Da 0 a 329,9999 mV	0 + 1	6 μV
Da 0 a 3,299999 V	0 + 10	60 μV
Da 0 a 32,99999 V	0 + 100	600 μV
Da 30 a 329,9999 V	10 + 1000	20 mV
Da 100 a 1020,000 V	10 + 5000	20 mV
Uscita ausiliaria (solo modalit� a doppia uscita) ^[1]		
Da 0 a 329,999 mV	0 + 5 μV	20 μV
Da 0,33 a 3,29999 V	0 + 20 μV	300 μV
Da 3,3 a 7 V	0 + 100 μV	1000 μV
[1] Sono forniti due canali di uscita di tensione CC.		

Corrente CC

Intervallo	Incertezza assoluta, tcal ± 5 °C S \pm (% di uscita + μ A)		Risoluzione	Tensione di conformità massima V	Carico induttivo massimo mH
	90 giorni	1 anno			
Da 0 a 329,999 μ A	0,012 + 0,02	0,015 + 0,02	1 nA	10	400
Da 0 a 3,29999 mA	0,010 + 0,05	0,010 + 0,05	0,01 μ A	10	
Da 0 a 32,9999 mA	0,008 + 0,25	0,010 + 0,25	0,1 μ A	7	
Da 0 a 329,999 mA	0,008 + 3,3	0,010 + 2,5	1 μ A	7	
Da 0 a 1,09999 A	0,023 + 44	0,038 + 44	10 μ A	6	
Da 1,1 a 2,99999 A	0,030 + 44	0,038 + 44	10 μ A	6	
Da 0 a 10,9999 A (intervallo 20 A)	0,038 + 500	0,060 + 500	100 μ A	4	
Da 11 a 20,5 A ^[1]	0,080 + 750 ^[2]	0,10 + 750 ^[2]	100 μ A	4	

[1] Ciclo di lavoro: le correnti < 11 A possono essere erogate in modo continuo. Per correnti superiori a 11 A, vedere la Figura 3. La corrente può essere fornita con la formula 60-T-I minuti ogni periodo di 60 minuti, dove T è la temperatura in °C (la temperatura ambiente è di circa 23 °C) e I è la corrente di uscita in ampere. Ad esempio, 17 A, a 23 °C possono essere forniti per 60 - 23 - 17 = 20 minuti ogni ora. Quando il Calibratore 5502A fornisce correnti tra 5 e 11 ampere per lunghi periodi, l'auto-riscaldamento interno riduce il ciclo di lavoro. In queste condizioni, il tempo di "accensione" consentito indicato dalla formula e nella Figura 3 si ottiene solo dopo che il Calibratore 5502A ha fornito correnti inferiori a 5 A per il periodo "spento".

[2] La specifica del rumore di fondo è di 1500 μ A entro 30 secondi dalla selezione dell'operazione. Per tempi di esercizio > 30 secondi, la specifica del rumore di fondo è di 750 μ A.

Intervallo	Rumore	
	Larghezza di banda da 0,1 Hz a 10 Hz p-p	Larghezza di banda da 10 Hz a 10 kHz rms
Da 0 a 329,999 μ A	2 nA	20 nA
Da 0 a 3,29999 mA	20 nA	200 nA
Da 0 a 32,9999 mA	200 nA	2,0 μ A
Da 0 a 329,999 mA	2000 nA	20 μ A
Da 0 a 2,99999 A	20 μ A	1 mA
Da 0 a 20,5 A	200 μ A	10 mA

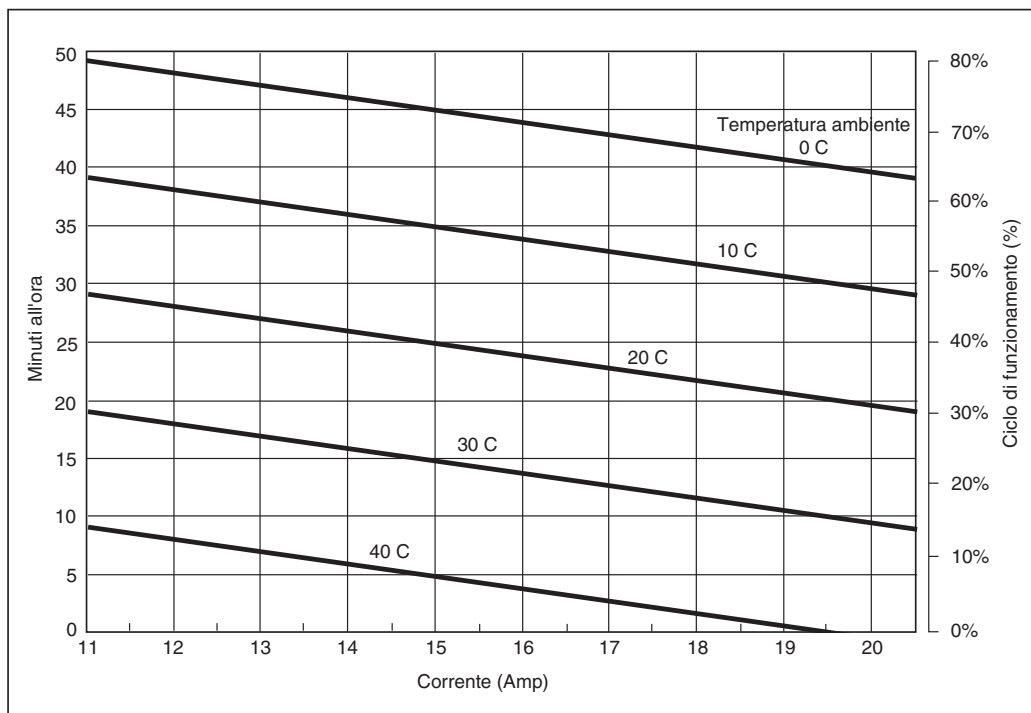


Figure 5. Durata di corrente consentita > 11 A

bwa326f.eps

Resistenza

Intervallo ^[1]	Incertezza assoluta, tcal ± 5 °C \pm (% di uscita + rumore di fondo) ^[2]				Risoluzione (Ω)	Corrente consentita ^[3] (A)
	% dell'output		Rumore di fondo (Ω) Tempo e temperatura dalla calibrazione a zero ohm			
	90 giorni	1 anno	12 ore ± 1 °C	7 giorni ± 5 °C		
Da 0 a 10,999 Ω	0,009	0,012	0,001	0,01	0,001	Da 1 mA a 125 mA
Da 11 a 32,999 Ω	0,009	0,012	0,0015	0,015	0,001	Da 1 mA a 125 mA
Da 33 a 109,999 Ω	0,007	0,009	0,0014	0,015	0,001	Da 1 mA a 70 mA
Da 110 a 329,999 Ω	0,007	0,009	0,002	0,02	0,001	Da 1 mA a 40 mA
Da 330 a 1,09999 k Ω	0,007	0,009	0,002	0,02	0,01	Da 1 mA a 18 mA
Da 1,1 a 3,29999 k Ω	0,007	0,009	0,02	0,2	0,01	Da 100 μ A a 5 mA
Da 3,3 a 10,9999 k Ω	0,007	0,009	0,02	0,1	0,1	Da 100 μ A a 1,8 mA
Da 11 a 32,9999 k Ω	0,007	0,009	0,2	1	0,1	Da 10 μ A a 5 mA
Da 33 a 109,999 k Ω	0,008	0,011	0,2	1	1	Da 10 μ A a 0,18 mA
Da 110 a 329,999 k Ω	0,009	0,012	2	10	1	Da 1 nA a 50 μ A
Da 330 k Ω a 1,09999 M Ω	0,011	0,015	2	10	10	Da 1 nA a 18 μ A
Da 1,1 a 3,29999 M Ω	0,011	0,015	30	150	10	Da 250 nA a 5 μ A
Da 3,3 a 10,9999 M Ω	0,045	0,06	50	250	100	Da 250 nA a 1,8 μ A
Da 11 a 32,9999 M Ω	0,075	0,1	2500	2500	100	Da 25 nA a 500 nA
Da 33 a 109,999 M Ω	0,4	0,5	3000	3000	1000	Da 25 nA a 180 nA
Da 110 a 329,999 M Ω	0,4	0,5	100.000	100.000	1000	Da 2,5 nA a 50 nA
Da 330 a 1100,00 M Ω	1,2	1,5	500.000	500.000	10000	Da 1 nA a 13 nA

[1] Continuamente variabile da 0 Ω a 1,1 G Ω .

[2] Si applica solo alla compensazione 4-WIRE. Per 2-WIRE e 2-WIRE COMP, aggiungere 5 μ V per ampere di corrente di stimolo alla specifica del rumore di fondo. Ad esempio, in modalità 2-WIRE, con 1 k Ω , la specifica del rumore di fondo entro 12 ore di una calibrazione a zero ohm per una corrente di misurazione di 1 mA è: $0,002 \Omega + 5 \mu\text{V}/1 \text{ mA} = (0,002 + 0,005) \Omega = 0,007 \Omega$.

[3] Non superare la corrente massima per ciascun intervallo. Per correnti inferiori a quelle mostrate, l'addizionatore del rumore di fondo aumenta di Rumore di fondo_(nuovo) = Rumore di fondo_(vecchio) \times $I_{\text{min}}/I_{\text{effettiva}}$. Ad esempio, uno stimolo di 50 μ A che misura 100 Ω ha una specifica per il rumore di fondo di: $0,0014 \Omega \times 1 \text{ mA}/50 \mu\text{A} = 0,028 \Omega$ presupponendo una calibrazione a zero ohm entro 12 ore.

Tensione CA (onda sinusoidale)

Intervallo	Frequenza	Incertezza assoluta, tcal ±5 °C± (% di uscita + µV)		Risoluzione	Carico massimo	Distorsione e rumore max da larghezza di banda da 10 Hz a 5 MHz± (% di uscita + rumore di fondo)
		90 giorni	1 anno			
Da 1,0 a 32,999 mV	Da 10 Hz a 45 Hz	0,120 + 20	0,150 + 20	1 µV	65 Ω	0,15 + 90 µV
	Da 45 Hz a 10 kHz	0,080 + 20	0,100 + 20			0,035 + 90 µV
	Da 10 kHz a 20 kHz	0,120 + 20	0,150 + 20			0,06 + 90 µV
	Da 20 kHz a 50 kHz	0,160 + 20	0,200 + 20			0,15 + 90 µV
	Da 50 kHz a 100 kHz	0,300 + 33	0,350 + 33			0,25 + 90 µV
	Da 100 kHz a 500 kHz	0,750 + 60	1,000 + 60			0,3 + 90 µV ^[1]
Da 33 mV a 329,999 mV	Da 10 Hz a 45 Hz	0,042 + 20	0,050 + 20	1 µV	65 Ω	0,15 + 90 µV
	Da 45 Hz a 10 kHz	0,029 + 20	0,030 + 20			0,035 + 90 µV
	Da 10 kHz a 20 kHz	0,066 + 20	0,070 + 20			0,06 + 90 µV
	Da 20 kHz a 50 kHz	0,086 + 40	0,100 + 40			0,15 + 90 µV
	Da 50 kHz a 100 kHz	0,173 + 170	0,230 + 170			0,2 + 90 µV
	Da 100 kHz a 500 kHz	0,400 + 330	0,500 + 330			0,2 + 90 µV ^[1]
Da 0,33 V a 3,29999 V	Da 10 Hz a 45 Hz	0,042 + 60	0,050 + 60	10 µV	10 mA	0,15 + 200 µV
	Da 45 Hz a 10 kHz	0,028 + 60	0,030 + 60			0,035 + 200 µV
	Da 10 kHz a 20 kHz	0,059 + 60	0,070 + 60			0,06 + 200 µV
	Da 20 kHz a 50 kHz	0,083 + 60	0,100 + 60			0,15 + 200 µV
	Da 50 kHz a 100 kHz	0,181 + 200	0,230 + 200			0,2 + 200 µV
	Da 100 kHz a 500 kHz	0,417 + 900	0,500 + 900			0,2 + 200 µV ^[1]
Da 3,3 V a 32,9999 V	Da 10 Hz a 45 Hz	0,042 + 800	0,050 + 800	100 µV	10 mA	0,15 + 2 mV
	Da 45 Hz a 10 kHz	0,025 + 600	0,030 + 600			0,035 + 2 mV
	Da 10 kHz a 20 kHz	0,064 + 600	0,070 + 600			0,08 + 2 mV
	Da 20 kHz a 50 kHz	0,086 + 600	0,100 + 600			0,2 + 2 mV
	Da 50 kHz a 100 kHz	0,192 + 2000	0,230 + 2000			0,5 + 2 mV
Da 33 V a 329,999 V	Da 45 Hz a 1 kHz	0,039 + 3000	0,050 + 3000	1 mV	5 mA, tranne 20 mA per da 45 Hz a 65 Hz	0,15 + 10 mV
	Da 1 kHz a 10 kHz	0,064 + 9000	0,080 + 9000			0,05 + 10 mV
	Da 10 kHz a 20 kHz	0,079 + 9000	0,090 + 9000			0,6 + 10 mV
	Da 20 kHz a 50 kHz	0,096 + 9000	0,120 + 9000			0,8 + 10 mV
	Da 50 kHz a 100 kHz	0,192 + 80000	0,240 + 80000			1 + 10 mV
Da 330 V a 1020 V	Da 45 Hz a 1 kHz	0,042 + 20000	0,050 + 20000	10 mV	2 mA, tranne 20 mA per da 45 a 65 Hz	0,15 + 30 mV
	Da 1 kHz a 5 kHz	0,064 + 20000	0,080 + 20000			0,07 + 30 mV
	Da 5 kHz a 10 kHz	0,075 + 20000	0,090 + 20000			0,07 + 30 mV

[1] Distorsione max per da 100 kHz a 200 kHz. Per l'intervallo da 200 kHz a 500 kHz, la distorsione massima è 0,9% dell'uscita + rumore di fondo come mostrato.

Nota

Rilevamento remoto non fornito. La resistenza di uscita è < 5 mΩ per uscite ≥ 0,33 V. La resistenza di uscita AUX è < 1 Ω. La capacità massima di carico è di 500 pF, soggetta ai limiti di corrente di carico massimi.

Tensione CA (onda sinusoidale) (continua)

AUX (uscita ausiliaria) [solo modalità a uscita doppia]						
Intervallo	Frequenza ^[1]	Incertezza assoluta, tcal ±5 °C± (% di uscita + μV)		Risoluzione	Carico massimo	Distorsione e rumore max da larghezza di banda da 10 Hz a 5 MHz± (% di uscita + rumore di fondo)
		90 giorni	1 anno			
Da 1,0 a 329,999 mV	Da 10 a 20 Hz	0,15 + 370	0,20 + 370	1 μV	5 mA	0,20 + 200 μV
	Da 20 a 45 Hz	0,08 + 370	0,10 + 370			0,06 + 200 μV
	Da 45 a 1 kHz	0,08 + 370	0,10 + 370			0,08 + 200 μV
	Da 1 a 5 kHz	0,15 + 450	0,20 + 450			0,30 + 200 μV
	Da 5 a 10 kHz	0,30 + 450	0,40 + 450			0,60 + 200 μV
	Da 10 a 30 kHz	4,00 + 900	5,00 + 900			1,00 + 200 μV
Da 0,33 a 3,29999 V	Da 10 a 20 Hz	0,15 + 450	0,20 + 450	10 μV	5 mA	0,20 + 200 μV
	Da 20 a 45 Hz	0,08 + 450	0,10 + 450			0,06 + 200 μV
	Da 45 a 1 kHz	0,07 + 450	0,09 + 450			0,08 + 200 μV
	Da 1 a 5 kHz	0,15 + 1400	0,20 + 1400			0,30 + 200 μV
	Da 5 a 10 kHz	0,30 + 1400	0,40 + 1400			0,60 + 200 μV
	Da 10 a 30 kHz	4,00 + 2800	5,00 + 2800			1,00 + 200 μV
Da 3,3 a 5 V	Da 10 a 20 Hz	0,15 + 450	0,20 + 450	100 μV	5 mA	0,20 + 200 μV
	Da 20 a 45 Hz	0,08 + 450	0,10 + 450			0,06 + 200 μV
	Da 45 a 1 kHz	0,07 + 450	0,09 + 450			0,08 + 200 μV
	Da 1 a 5 kHz	0,15 + 1400	0,20 + 1400			0,30 + 200 μV
	Da 5 a 10 kHz	0,30 + 1400	0,40 + 1400			0,60 + 200 μV

[1] Sono presenti due canali per l'uscita di tensione. La frequenza massima dell'uscita doppia è di 30 kHz.

Nota
Rilevamento remoto non fornito. La resistenza di uscita è < 5 mΩ per uscite ≥ 0,33 V. La resistenza di uscita AUX è < 1 Ω. La capacità massima di carico è di 500 pF, soggetta ai limiti di corrente di carico massimi.

Corrente CA (onda sinusoidale)

Intervallo	Frequenza	Incertezza assoluta, tcal ±5 °C± (% di uscita + µA)		Addizionale di conformità ± (µA/V)	Distorsione e rumore max da larghezza di banda da 10 Hz a 100 kHz± (% di uscita + rumore di fondo)	Carico induttivo max µH
		90 giorni	1 anno			
LCOMP Off						
Da 29 a 329,99 µA	Da 10 a 20 Hz	0,16 + 0,1	0,2 + 0,1	0,05	0,15 + 0,5 µA	200
	Da 20 a 45 Hz	0,12 + 0,1	0,15 + 0,1	0,05	0,10 + 0,5 µA	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,1 + 0,1	0,125 + 0,1	0,05	0,05 + 0,5 µA	
	Da 1 a 5 kHz	0,25 + 0,15	0,3 + 0,15	1,5	0,50 + 0,5 µA	
	Da 5 a 10 kHz	0,6 + 0,2	0,8 + 0,2	1,5	1,00 + 0,5 µA	
	Da 10 a 30 kHz	1,2 + 0,4	1,6 + 0,4	10	1,20 + 0,5 µA	
Da 0,33 a 3,29999 mA	Da 10 a 20 Hz	0,16 + 0,15	0,2 + 0,15	0,05	0,15 + 1,5 µA	200
	Da 20 a 45 Hz	0,1 + 0,15	0,125 + 0,15	0,05	0,06 + 1,5 µA	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,08 + 0,15	0,1 + 0,15	0,05	0,02 + 1,5 µA	
	Da 1 a 5 kHz	0,16 + 0,2	0,2 + 0,2	1,5	0,50 + 1,5 µA	
	Da 5 a 10 kHz	0,4 + 0,3	0,5 + 0,3	1,5	1,00 + 1,5 µA	
	Da 10 a 30 kHz	0,8 + 0,6	1,0 + 0,6	10	1,20 + 0,5 µA	
Da 3,3 a 32,9999 mA	Da 10 a 20 Hz	0,15 + 2	0,18 + 2	0,05	0,15 + 5 µA	50
	Da 20 a 45 Hz	0,075 + 2	0,09 + 2	0,05	0,05 + 5 µA	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,035 + 2	0,04 + 2	0,05	0,07 + 5 µA	
	Da 1 a 5 kHz	0,065 + 2	0,08 + 2	1,5	0,30 + 5 µA	
	Da 5 a 10 kHz	0,16 + 3	0,2 + 3	1,5	0,70 + 5 µA	
	Da 10 a 30 kHz	0,32 + 4	0,4 + 4	10	1,00 + 0,5 µA	
Da 33 a 329,999 mA	Da 10 a 20 Hz	0,15 + 20	0,18 + 20	0,05	0,15 + 50 µA	50
	Da 20 a 45 Hz	0,075 + 20	0,09 + 20	0,05	0,05 + 50 µA	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,035 + 20	0,04 + 20	0,05	0,02 + 50 µA	
	Da 1 a 5 kHz	0,08 + 50	0,10 + 50	1,5	0,03 + 50 µA	
	Da 5 a 10 kHz	0,16 + 100	0,2 + 100	1,5	0,10 + 50 µA	
	Da 10 a 30 kHz	0,32 + 200	0,4 + 200	10	0,60 + 50 µA	
Da 0,33 a 1,09999 A	Da 10 a 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 µA	2,5
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,036 + 100	0,05 + 100		0,07 + 500 µA	
	Da 1 a 5 kHz	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1,00 + 500 µA	
	Da 5 a 10 kHz	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2,00 + 500 µA	
Da 1,1 a 2,99999 A	Da 10 a 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 µA	2,5
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,05 + 100	0,06 + 100		0,07 + 500 µA	
	Da 1 a 5 kHz	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1,00 + 500 µA	
	Da 5 a 10 kHz	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2,00 + 500 µA	
Da 3 a 10,9999 A	Da 45 a 100 Hz	0,05 + 2000	0,06 + 2000		0,2 + 3 mA	1
	Da 100 Hz a 1 kHz	0,08 + 2000	0,10 + 2000		0,1 + 3 mA	
	Da 1 kHz a 5 kHz	2,5 + 2000	3,0 + 2000		0,8 + 3 mA	
Da 11 a 20,5 A [1]	Da 45 a 100 Hz	0,1 + 5000	0,12 + 5000		0,2 + 3 mA	1
	Da 100 Hz a 1 kHz	0,13 + 5000	0,15 + 5000		0,1 + 3 mA	
	Da 1 a 5 kHz	2,5 + 5000	3,0 + 5000		0,8 + 3 mA	

[1] Ciclo di lavoro: le correnti < 11 A possono essere erogate in modo continuo. Per correnti superiori a 11 A, vedere la Figura 3. La corrente può essere fornita sulla base della formula 60-T-1 minuti ogni periodo di 60 minuti, dove T è la temperatura in °C (la temperatura ambiente è di circa 23 °C) e I è la corrente di uscita in ampere. Ad esempio, 17 A, a 23 °C possono essere forniti per 60 - 17 - 23 = 20 minuti ogni ora. Quando il Calibratore 5502A fornisce correnti tra 5 e 11 ampere per lunghi periodi, l'auto-riscaldamento interno riduce il ciclo di lavoro. In queste condizioni, il tempo di "accensione" consentito indicato dalla formula e nella Figura 3 si ottiene solo dopo che il Calibratore 5502A ha fornito correnti inferiori a 5 A per il periodo "spento".

[2] Per tensioni di conformità superiori a 1 V, aggiungere 1 mA/V alla specifica del rumore di fondo da 1 a 5 kHz.

[3] Per tensioni di conformità superiori a 1 V, aggiungere 5 mA/V alla specifica del rumore di fondo da 5 a 10 kHz.

Corrente CA (onda sinusoidale) (continua)

Intervallo	Frequenza	Incertezza assoluta, $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C} \pm$ (% di uscita + μA)		Distorsione e rumore max da larghezza di banda da 10 Hz a 100 kHz \pm (% di uscita + rumore di fondo)	Carico induttivo massimo	
		90 giorni	1 anno			
LCOMP On						
Da 29 a 329,99 μA	Da 10 a 100 Hz	0,20 + 0,2	0,25 + 0,2	0,1 + 1,0 μA	400 μH	
	Da 100 Hz a 1 kHz	0,50 + 0,5	0,60 + 0,5	0,05 + 1,0 μA		
Da 330 μA a 3,29999 mA	Da 10 a 100 Hz	0,20 + 0,3	0,25 + 0,3	0,15 + 1,5 μA		
	Da 100 Hz a 1 kHz	0,50 + 0,8	0,60 + 0,8	0,06 + 1,5 μA		
Da 3,3 a 32,9999 mA	Da 10 a 100 Hz	0,07 + 4	0,08 + 4	0,15 + 5 μA		
	Da 100 Hz a 1 kHz	0,18 + 10	0,20 + 10	0,05 + 5 μA		
Da 33 a 329,999 mA	Da 10 a 100 Hz	0,07 + 40	0,08 + 40	0,15 + 50 μA		
	Da 100 Hz a 1 kHz	0,18 + 100	0,20 + 100	0,05 + 50 μA		
Da 330 mA a 2,99999 A	Da 10 a 100 Hz	0,10 + 200	0,12 + 200	0,2 + 500 μA		
	Da 100 a 440 Hz	0,25 + 1000	0,30 + 1000	0,25 + 500 μA		
Da 3,3 A a 20,5 A ^[1]	Da 45 a 100 Hz	0,10 + 2000 ^[2]	0,12 + 2000 ^[2]	0,1 + 0 μA		400 μH ^[4]
	Da 100 a 440 Hz	0,80 + 5000 ^[3]	1,00 + 5000 ^[3]	0,5 + 0 μA		
<p>[1] Ciclo di lavoro: le correnti < 11 A possono essere erogate in modo continuo. Per correnti superiori a 11 A, vedere la Figura 3. La corrente può essere fornita sulla base della formula 60-T-I minuti ogni periodo di 60 minuti, dove T è la temperatura in $^\circ\text{C}$ (la temperatura ambiente è di circa 23 $^\circ\text{C}$) e I è la corrente di uscita in ampere. Ad esempio, 17 A, a 23 $^\circ\text{C}$ possono essere forniti per 60 - 17 - 23 = 20 minuti ogni ora. Quando il Calibratore 5502A fornisce correnti tra 5 e 11 ampere per lunghi periodi, l'auto-riscaldamento interno riduce il ciclo di lavoro. In queste condizioni, il tempo di "accensione" consentito indicato dalla formula e nella Figura 3 si ottiene solo dopo che il Calibratore 5502A ha fornito correnti inferiori a 5 A per il periodo "spento".</p> <p>[2] Per correnti > 11 A, la specifica del rumore di fondo è 4000 μA entro 30 secondi dalla selezione del funzionamento. Per tempi di esercizio >30 secondi, la specifica del rumore di fondo è di 2000 μA.</p> <p>[3] Per correnti > 11 A, la specifica del rumore di fondo è di 1000 μA entro 30 secondi dalla selezione del funzionamento. Per tempi operativi > 30 secondi, la specifica del rumore di fondo è di 5000 μA.</p> <p>[4] Soggetto ai limiti di conformità delle tensioni.</p>						

Intervallo	Risoluzione μA	Tensione di conformità massima V rms ^[1]
Da 29 a 329,99 μA	0,01	7
Da 0,33 a 3,29999 mA	0,01	7
Da 3,3 a 32,9999 mA	0,1	5
Da 33 a 329,999 mA	1	5
Da 0,33 a 2,99999 A	10	4
Da 3 a 20,5 A	100	3
[1] Soggetto ad addizionale di specifiche per tensioni di conformità maggiori di 1 V rms.		

Capacitanza

Intervallo	Incertezza assoluta tcal ± 5 °C \pm (% di uscita + rumore di fondo) ^{[1] [2] [3]}		Risoluzione	Frequenza consentita o percentuale carica/scarica		
	90 giorni	1 anno		Min e max per soddisfare le specifiche	Tipico max per errore < 0,5%	Tipico max per errore < 1%
Da 220,0 a 399,9 pF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	Da 10 Hz a 10 kHz	20 kHz	40 kHz
Da 0,4 a 1,0999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	Da 10 Hz a 10 kHz	30 kHz	50 kHz
Da 1,1 a 3,2999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	Da 10 Hz a 3 kHz	30 kHz	50 kHz
Da 3,3 a 10,999 nF	0,19 + 0,01 nF	0,25 + 0,01 nF	1 pF	Da 10 Hz a 1 kHz	20 kHz	25 kHz
Da 11 a 32,999 nF	0,19 + 0,1 nF	0,25 + 0,1 nF	1 pF	Da 10 Hz a 1 kHz	8 kHz	10 kHz
Da 33 a 109,99 nF	0,19 + 0,1 nF	0,25 + 0,1 nF	10 pF	Da 10 Hz a 1 kHz	4 kHz	6 kHz
Da 110 a 329,99 nF	0,19 + 0,3 nF	0,25 + 0,3 nF	10 pF	Da 10 Hz a 1 kHz	2,5 kHz	3,5 kHz
Da 0,33 a 1,0999 μ F	0,19 + 1 nF	0,25 + 1 nF	100 pF	Da 10 a 600 Hz	1,5 kHz	2 kHz
Da 1,1 a 3,2999 μ F	0,19 + 3 nF	0,25 + 3 nF	100 pF	Da 10 a 300 Hz	800 Hz	1 kHz
Da 3,3 a 10,999 μ F	0,19 + 10 nF	0,25 + 10 nF	1 nF	Da 10 a 150 Hz	450 Hz	650 Hz
Da 11 a 32,999 μ F	0,30 + 30 nF	0,40 + 30 nF	1 nF	Da 10 a 120 Hz	250 Hz	350 Hz
Da 33 a 109,99 μ F	0,34 + 100 nF	0,45 + 100 nF	10 nF	Da 10 a 80 Hz	150 Hz	200 Hz
Da 110 a 329,99 μ F	0,34 + 300 nF	0,45 + 300 nF	10 nF	Da 0 a 50 Hz	80 Hz	120 Hz
Da 0,33 a 1,0999 mF	0,34 + 1 μ F	0,45 + 1 μ F	100 nF	Da 0 a 20 Hz	45 Hz	65 Hz
Da 1,1 a 3,2999 mF	0,34 + 3 μ F	0,45 + 3 μ F	100 nF	Da 0 a 6 Hz	30 Hz	40 Hz
Da 3,3 a 10,999 mF	0,34 + 10 μ F	0,45 + 10 μ F	1 μ F	Da 0 a 2 Hz	15 Hz	20 Hz
Da 11 a 32,999 mF	0,7 + 30 μ F	0,75 + 30 μ F	1 μ F	Da 0 a 0,6 Hz	7,5 Hz	10 Hz
Da 33 a 110,00 mF	1,0 + 100 μ F	1,1 + 100 μ F	10 μ F	Da 0 a 0,2 Hz	3 Hz	5 Hz

[1] L'uscita è continuamente variabile da 220 pF a 110 mF.
 [2] Le specifiche si applicano ai misuratori della capacitance di carico/scarico CC e ai misuratori RCL CA. La tensione di picco massima consentita è di 3 V. La corrente di picco massima consentita è di 150 mA, con una limitazione rms di 30 mA al di sotto di 1,1 μ F e 100 mA per 1,1 μ F e valori superiori.
 [3] La resistenza massima dei cavi per nessun errore aggiuntivo nella modalità 2-wire COMP è di 10 Ω .

Calibrazione della temperatura (termocoppia)

Tipo TC ^[1]	Intervallo °C ^[2]	Incertezza assoluta fonte/misura tcal ±5 °C± °C ^[3]		Tipo TC ^[1]	Intervallo °C ^[2]	Incertezza assoluta fonte/misura tcal ±5 °C± °C ^[3]	
		90 giorni	1 anno			90 giorni	1 anno
B	Da 600 a 800	0,42	0,44	L	Da -200 a -100	0,37	0,37
	Da 800 a 1000	0,34	0,34		Da -100 a 800	0,26	0,26
	Da 1000 a 1550	0,30	0,30		Da 800 a 900	0,17	0,17
	Da 1550 a 1820	0,26	0,33	N	Da -200 a -100	0,30	0,40
C	Da 0 a 150	0,23	0,30		Da -100 a -25	0,17	0,22
	Da 150 a 650	0,19	0,26		Da -25 a 120	0,15	0,19
	Da 650 a 1000	0,23	0,31		Da 120 a 410	0,14	0,18
	Da 1000 a 1800	0,38	0,50		Da 410 a 1300	0,21	0,27
	Da 1800 a 2316	0,63	0,84	R	Da 0 a 250	0,48	0,57
E	Da -250 a -100	0,38	0,50		Da 250 a 400	0,28	0,35
	Da -100 a -25	0,12	0,16		Da 400 a 1000	0,26	0,33
	Da -25 a 350	0,10	0,14		Da 1000 a 1767	0,30	0,40
	Da 350 a 650	0,12	0,16		S	Da 0 a 250	0,47
	Da 650 a 1000	0,16	0,21	Da 250 a 1000		0,30	0,36
J	Da -210 a -100	0,20	0,27	Da 1000 a 1400		0,28	0,37
	Da -100 a -30	0,12	0,16	Da 1400 a 1767	0,34	0,46	
	Da -30 a 150	0,10	0,14	T	Da -250 a -150	0,48	0,63
	Da 150 a 760	0,13	0,17		Da -150 a 0	0,18	0,24
	Da 760 a 1200	0,18	0,23		Da 0 a 120	0,12	0,16
K	Da -200 a -100	0,25	0,33		Da 120 a 400	0,10	0,14
	Da -100 a -25	0,14	0,18		V	Da -200 a 0	0,56
	Da -25 a 120	0,12	0,16	Da 0 a 600		0,27	0,27
	Da 120 a 1000	0,19	0,26				
	Da 1000 a 1372	0,30	0,40				

[1] È possibile selezionare lo standard di temperatura ITS-90 o IPTS-68.
La misurazione e la simulazione TC non sono specificate per il funzionamento in campi elettromagnetici superiori a 0,4 V/m.

[2] La risoluzione è di 0,01 °C

[3] Non include errore termocoppia.

Calibrazione della temperatura (RTD)

Tipo di RTD	Intervallo °C ^[1]	Incertezza assoluta tcal ±5 °C± °C ^[2]		Tipo di RTD	Intervallo °C ^[1]	Incertezza assoluta tcal ±5 °C± °C ^[2]	
		90 giorni	1 anno			90 giorni	1 anno
Pt 385, 100 Ω	Da -200 a -80	0,04	0,05	Pt 385, 500 Ω	Da -200 a -80	0,03	0,04
	Da -80 a 0	0,05	0,05		Da -80 a 0	0,04	0,05
	Da 0 a 100	0,07	0,07		Da 0 a 100	0,05	0,05
	Da 100 a 300	0,08	0,09		Da 100 a 260	0,06	0,06
	Da 300 a 400	0,09	0,10		Da 260 a 300	0,07	0,08
	Da 400 a 630	0,10	0,12		Da 300 a 400	0,07	0,08
	Da 630 a 800	0,21	0,23		Da 400 a 600	0,08	0,09
Pt 3926, 100 Ω	Da -200 a -80	0,04	0,05	Pt 385, 1000 Ω	Da -200 a -80	0,03	0,03
	Da -80 a 0	0,05	0,05		Da -80 a 0	0,03	0,03
	Da 0 a 100	0,07	0,07		Da 0 a 100	0,03	0,04
	Da 100 a 300	0,08	0,09		Da 100 a 260	0,04	0,05
	Da 300 a 400	0,09	0,10		Da 260 a 300	0,05	0,06
Pt 3916, 100 Ω	Da -200 a -190	0,25	0,25	PtNi 385, 12 Ω (Ni120)	Da 300 a 400	0,05	0,07
	Da -190 a -80	0,04	0,04		Da 400 a 600	0,06	0,07
	Da -80 a 0	0,05	0,05		Da 600 a 630	0,22	0,23
	Da 0 a 100	0,06	0,06		Da -80 a 0	0,06	0,08
	Da 100 a 260	0,06	0,07	Da 0 a 100	0,07	0,08	
	Da 260 a 300	0,07	0,08	Da 100 a 260	0,13	0,14	
	Da 300 a 400	0,08	0,09	Cu 427 10 Ω ^[3]	Da -100 a 260	0,3	0,3
Pt 385, 200 Ω	Da -200 a -80	0,03	0,04				
	Da -80 a 0	0,03	0,04				
	Da 0 a 100	0,04	0,04				
	Da 100 a 260	0,04	0,05				
	Da 260 a 300	0,11	0,12				
	Da 300 a 400	0,12	0,13				
	Da 400 a 600	0,12	0,14				
Da 600 a 630	0,14	0,16					

[1] La risoluzione è di 0,003 °C
 [2] Si applica per COMP OFF (ai terminali NORMAL sul pannello anteriore del Calibratore 5502A) e alla compensazione a 2 e 4 cavi.
 [3] Basato su MINCO Application Aid n. 18

Fase

Incertezza assoluta per 1 anno, tcal ±5 °C, (Δ Φ °)					
Frequenza (Hz)					
Da 10 a 65 Hz	Da 65 a 500 Hz	Da 500 Hz a 1 kHz	Da 1 a 5 kHz	Da 5 a 10 kHz	Da 10 a 30 kHz
0,15 °	0,9 °	2 °	6 °	10 °	15 °
Nota Fare riferimento alla sezione delle specifiche dei limiti per l'uscita doppia e la potenza per le uscite applicabili.					

Fase (Φ) Watt	Fase (Φ) VAR	PF	Addizionatore incertezza di potenza dovuto a errore fase				
			Da 10 a 65 Hz	Da 65 a 500 Hz	Da 500 Hz a 1 kHz	Da 1 a 5 kHz	Da 5 a 10 kHz
			0,00%	0,01%	0,06%	0,55%	1,52%
5 °	85 °	0,996	0,02%	0,15%	0,37%	1,46%	3,04%
10 °	80 °	0,985	0,05%	0,29%	0,68%	2,39%	4,58%
15 °	75 °	0,966	0,07%	0,43%	1,00%	3,35%	6,17%
20 °	70 °	0,940	0,10%	0,58%	1,33%	4,35%	7,84%
25 °	65 °	0,906	0,12%	0,74%	1,69%	5,42%	9,62%
30 °	60 °	0,866	0,15%	0,92%	2,08%	6,58%	11,54%
35 °	55 °	0,819	0,18%	1,11%	2,50%	7,87%	13,68%
40 °	50 °	0,766	0,22%	1,33%	2,99%	9,32%	16,09%
45 °	45 °	0,707	0,26%	1,58%	3,55%	11,00%	18,88%
50 °	40 °	0,643	0,31%	1,88%	4,22%	13,01%	22,21%
55 °	35 °	0,574	0,37%	2,26%	5,05%	15,48%	26,32%
60 °	30 °	0,500	0,45%	2,73%	6,11%	18,65%	31,60%
65 °	25 °	0,423	0,56%	3,38%	7,55%	22,96%	38,76%
70 °	20 °	0,342	0,72%	4,33%	9,65%	29,27%	49,23%
75 °	15 °	0,259	0,98%	5,87%	13,09%	39,56%	66,33%
80 °	10 °	0,174	1,49%	8,92%	19,85%	59,83%	100,00%
85 °	5 °	0,087	2,99%	17,97%	39,95%		
90 °	0 °	0,000	—	—			

Per calcolare gli addizionatori di potenza in Watt CA corretti a causa dell'incertezza di fase per i valori non mostrati, usare la seguente formula:

$$Adder(\%) = 100 \left(1 - \frac{\cos(\Phi + \Delta\Phi)}{\cos(\Phi)} \right)$$

Ad esempio, per un PF di 0,9205 ($\Phi = 23$) e un'incertezza di fase di $\Delta\Phi = 0,15$, l'addizionatore di potenza in Watt CA è:

$$Adder(\%) = 100 \left(1 - \frac{\cos(23 + .15)}{\cos(23)} \right) = 0.11\%$$

Specifiche per l'alimentazione CA e CC

La potenza viene simulata tramite uscite di tensione e corrente simultanee controllate dal Calibratore. Se gli intervalli dell'ampiezza e della frequenza delle uscite sono ampi, sussistono determinate combinazioni di tensione e corrente dove le specifiche sono valide. In generale, si applicano a tutte le tensioni e le correnti CA, le tensioni CA da 30 mV a 1020 V, correnti CA da 33 mA a 20,5 A e le frequenze da 10 Hz a 30 kHz. Il funzionamento al di fuori di queste aree, sempre nell'ambito delle capacità del Calibratore, è possibile, ma non è specificato. La tabella e la figura che seguono illustrano le aree specifiche dove potenza e uscita doppia sono possibili.

Limiti alle specifiche per potenza e funzionamento con uscita doppia

Frequenza	Tensioni (NORMAL)	Correnti	Tensioni (AUX)	Fattore di potenza (PF)
CC	Da 0 a ± 1020 V	Da 0 a $\pm 20,5$ A	Da 0 a ± 7 V	—
Da 10 a 45 Hz	Da 33 mV a 32,9999 V	Da 3,3 mA a 2,99999 A	Da 10 mV a 5 V	Da 0 a 1
Da 45 a 65 Hz	Da 33 mV a 1020 V	Da 3,3 mA a 20,5 A	Da 10 mV a 5 V	Da 0 a 1
Da 65 a 500 Hz	Da 330 mV a 1020 V	Da 33 mA a 2,99999 A	Da 100 mV a 5 V	Da 0 a 1
Da 65 a 500 Hz	Da 3,3 a 1020 V	Da 33 mA a 20,5 A	Da 100 mV a 5 V	Da 0 a 1
Da 500 Hz a 1 kHz	Da 330 mV a 1020 V	Da 33 mA a 20,5 A	Da 100 mV a 5 V	Da 0 a 1
Da 1 a 5 kHz	Da 3,3 a 500 V	Da 33 mA a 2,99999 A	Da 100 mV a 5 V	Da 0 a 1
Da 5 a 10 kHz	Da 3,3 a 250 V	Da 33 a 329,99 mA	Da 1 a 5 V	Da 0 a 1
Da 10 a 30 kHz	Da 3,3 V a 250 V	Da 33 mA a 329,99 mA	Da 1 V a 3,29999 V	Da 0 a 1

Note

L'intervallo di tensioni e correnti mostrato nelle specifiche della tensione CC, le specifiche della corrente CC, le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale) e le specifiche della corrente CA (onda sinusoidale) sono disponibili nelle modalità di uscita doppia e potenza (ad eccezione per la corrente minima per potenza CA, che è di 0,33 mA). Sono specificati solo i limiti riportati nella tabella e illustrati nella figura in basso.

Consultare la sezione "Calcolo dell'incertezza di potenza" per determinare l'incertezza in questi punti.

L'intervallo per la regolazione di fase per uscite CA doppie è da 0 ° a $\pm 179,99$ °. La risoluzione di fase per uscite CA doppie è di 0,01 °.

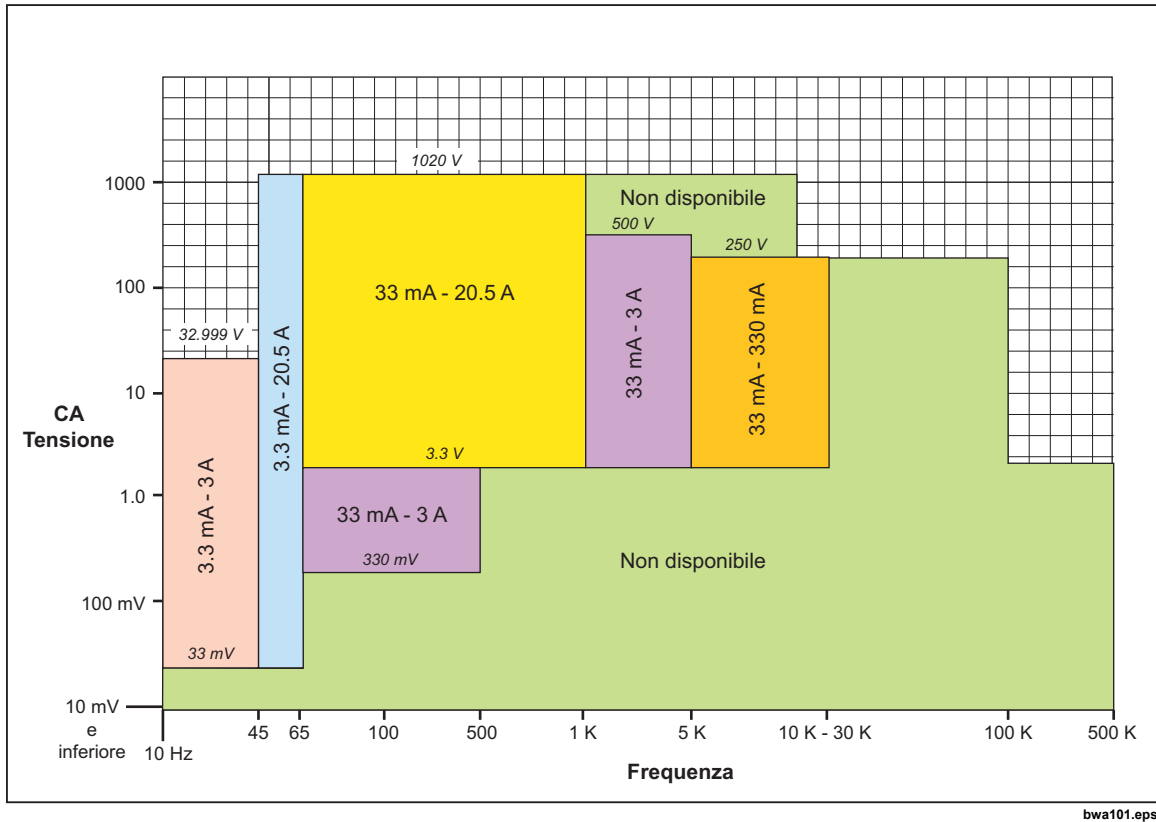


Figure 6. Combinazioni consentite di tensione e corrente CA per potenza e uscita doppia

Calcolo delle specifiche dell'incertezza delle impostazioni di potenza e uscita doppia

L'incertezza complessiva per l'uscita di potenza in Watt (o VAR) si basa sul calcolo con il metodo RSS (root sum square) delle singole incertezze in percentuale per i parametri fattore di potenza, corrente e tensione selezionati:

Incertezza Watt
$$U_{\text{power}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Incertezza VAR
$$U_{\text{VARs}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Incertezza uscita doppia
$$U_{\text{Dual}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{AuxVoltage}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Poiché le combinazioni sono infinite, è necessario calcolare l'incertezza di potenza CA effettiva per i parametri selezionati. I risultati di questo metodo di calcolo sono mostrati nell'esempio che segue. Questi esempi utilizzano diverse impostazioni del Calibratore (con le specifiche 1 anno):

Esempi di incertezze per la potenza specificata con diverse impostazioni di uscita:

Impostazioni di uscita selezionate						Incertezza assoluta specificata per tcal ±5 °C, ±(% dell'impostazione dell'uscita)			Incertezza assoluta della potenza ±(% di Watt) ^[1]
Impostazione della tensione (Volt)	Impostazione della corrente (Amp)	Frequenza Hz	Impostazione della fase (unità di PF)	Impostazione della fase (gradi)	Potenza selezionata (Watt)	U _{Tensione}	U _{Corrente}	U _{Fase}	U _{Potenza}
+10,000	+0,500,000	CC			5	0,00550%	0,04680%		0,047%
15000	+2,0000	CC			30	0,00533%	0,03220%		0,033%
100,000	+20,000	CC			2000	0,00600%	0,10375%		0,104%
1000,00	20,000	CC			20000	0,00565%	0,10375%		0,104%
120,000	1,00000	60	1	0,0	120	0,05250%	0,06000%	0,000%	0,080%
120,000	1,00000	60	0,766	40,0	91,92	0,05250%	0,06000%	0,220%	0,234%
240,000	1,00000	50	1	0,0	240	0,05125%	0,06000%	0,000%	0,079%
240,000	1,00000	50	0,766	40,0	183,84	0,05125%	0,06000%	0,220%	0,234%
1000,00	20	55	1	0,0	20000	0,05200%	0,14500%	0,000%	0,154%
1000,00	20	55	0,766	40,0	15320	0,05200%	0,14500%	0,220%	0,269%
1000,00	20	55	-0,906	-25,0	18120	0,05200%	0,14500%	0,122%	0,196%
100	0,30	30000	1	0,0	30,0	0,12900%	0,4667%	3,407%	3,442%
100	0,30	30000	0,766	40,0	22,98	0,12900%	0,4667%	25,128%	25,133%

[1] Aggiungere 0,02% a meno che non sia consentito un tempo di assestamento di 30 secondi per le correnti di uscita > 10 A o per le correnti che rientrano nei due intervalli più alti di corrente entro 30 secondi per una corrente di uscita > 10 A.

Calcolo dell'incertezza della potenza

L'incertezza complessiva per l'uscita di potenza in Watt (o VAR) si basa sul calcolo con il metodo RSS (root sum square) delle singole incertezze in percentuale per i parametri di fattore di potenza, corrente e tensione selezionati:

$$\text{Incertezza Watt} \quad U_{\text{Power}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

$$\text{Incertezza VAR} \quad U_{\text{VARs}} = \sqrt{U^2_{\text{Voltage}} + U^2_{\text{Current}} + U^2_{\text{Phase}}}$$

Poiché le combinazioni sono infinite, è necessario calcolare l'incertezza di potenza CA effettiva per i parametri selezionati. Il metodo di calcolo è meglio mostrato negli esempi seguenti (usando le specifiche a 1 anno):

Esempio 1 Uscita: 100 V, 1 A, 60 Hz, Fattore di potenza = 1,0 ($\Phi = 0$).

Incertezza tensione Incertezza per 100 V a 60 Hz = 0,050% + 3 mV, totale: 100 V x 0,0005 = 50 mV aggiunto a 3 mV = 53 mV. Espresso in percentuale: 53 mV/100 V x 100 = 0,053% (vedere le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale)).

Incertezza corrente Incertezza per 1 A a 60 Hz = 0,05% + 100 µA, totale: 1 A x 0,0005 = 500 µA aggiunto a 100 µA = 0,6 mA. Espresso in percentuale: 0,6 mA/1 A x 100 = 0,06% (vedere le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale)).

Incertezza fase (Watt) Addizionatore per PF = 1 ($\Phi=0$) a 60 Hz è 0% (vedere le specifiche della fase).

$$\text{Incertezza della potenza totale} = U_{\text{power}} = \sqrt{0,053^2 + 0,06^2 + 0^2} = 0,080\%$$

Esempio 2 Uscita: 100 V, 1 A, 400 Hz, Fattore di potenza = 0,5 ($\Phi= 60$).

Incertezza tensione Incertezza per 100 V a 400 Hz = 0,050% + 3 mV, totale: 100 V x 0,0005 = 50 mV aggiunto a 3 mV = 53 mV. Espresso in percentuale: 53 mV/100 V x 100 = 0,053% (vedere le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale)).

Incertezza corrente Incertezza per 1 A a 400 Hz = 0,05% + 100 µA, totale: 1 A x 0,0005 = 500 µA aggiunto a 100 µA = 0,6 mA. Espresso in percentuale: 0,6 mA/1 A x 100 = 0,06% (vedere le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale)).

Incertezza fase (Watt) Addizionatore per PF = 0,5 ($\Phi=60$) a 400 Hz è 2,73 % (vedere le specifiche della fase).

$$\text{Incertezza della potenza totale} = U_{\text{power}} = \sqrt{0,021^2 + 0,06^2 + 2,73^2} = 2,73\%$$

VAR Quando il Fattore di potenza è vicino a 0,0, l'incertezza di output Watt diventa irrealistica perché la caratteristica dominante è l'output VAR (volt-amp-reattivo). In questi casi, calcolare l'incertezza di output VAR totale, come mostrato nell'esempio 3:

Esempio 3 Uscita: 100 V, 1 A, 60 Hz, Fattore di potenza = 0,174 ($\Phi= 80$).

Incertezza tensione Incertezza per 100 V a 60 Hz = 0,050% + 3 mV, totale: 100 V x 0,0005 = 50 mV aggiunto a 3 mV = 53 mV. Espresso in percentuale: 53 mV/100 V x 100 = 0,053% (vedere le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale)).

Incertezza corrente Incertezza per 1 A a 60 Hz = 0,05% □ +100 µA, totale: 1 A x 0,0005 = 500 µA aggiunto a 100 µA = 0,6 mA. Espresso in percentuale: 0,6 mA/1 A x 100 = 0,06% (vedere le specifiche della tensione CA (onda sinusoidale)).

Incertezza fase (VAR) Addizionatore per Φ=80 a 60 Hz = 0,05% (vedere le specifiche della fase).

Incertezza VAR totale = $U_{VARs} = \sqrt{0.053^2 + 0.06^2 + 0.05^2} = 0.094\%$

Specifiche aggiuntive

I paragrafi seguenti riportano specifiche aggiuntive per le funzioni in corrente e tensione CA del Calibratore 5502A. Tutti i valori sono validi dopo un periodo di riscaldamento di 30 minuti oppure dopo un periodo doppio rispetto a quello in cui il Calibratore 5502A è rimasto spento. Tutte le specifiche di intervallo estese si basano sull'esecuzione della funzione interna di calibrazione a zero a intervalli settimanali o quando la temperatura ambiente varia di più di 5 °C.

Frequenza

Intervallo di frequenza	Risoluzione	Incertezza assoluta per 1 anno, tcal ±5 °C ±(ppm + mHz)	Jitter
Da 0,01 a 119,99 Hz	0,01 Hz	25 + 1	2 µs
Da 120,0 a 1199,9 Hz	0,1 Hz	25 + 1	2 µs
Da 1,2 a 11,999 kHz	1 Hz	25 + 1	2 µs
Da 12 a 119,99 kHz	10 Hz	25 + 15	140 ns
Da 120,0 a 1199,9 kHz	100 Hz	25 + 15	140 ns
Da 1,2 a 2,000 MHz	1 kHz	25 + 15	140 ns

Armoniche (da 2° a 50°)

Frequenza fondamentale ^[1]	Terminali NORMAL tensioni	Correnti	Terminali AUX tensioni	Incertezza ampiezza
Da 10 a 45 Hz	Da 33 mV a 32,9999 V	Da 3,3 mA a 2,99999 A	Da 10 mV a 5 V	La stessa % di uscita dell'uscita singola equivalente, ma due volte l'addizionatore del rumore di fondo.
Da 45 a 65 Hz	Da 33 mV a 1020 V	Da 3,3 mA a 20,5 A	Da 10 mV a 5 V	
Da 65 a 500 Hz	Da 33 mV a 1020 V	Da 33 mA a 20,5 A	Da 100 mV a 5 V	
Da 500 Hz a 5 kHz	Da 330 mV a 1020 V	Da 33 mA a 20,5 A	Da 100 mV a 5 V	
Da 5 a 10 kHz	Da 3,3 a 1020 V	Da 33 a 329,9999 mA	Da 100 mV a 5 V	
Da 10 a 30 kHz	Da 3,3 a 1020 V	Da 33 a 329,9999 mA	Da 100 mV a 3,29999 V	

[1] La frequenza massima dell'uscita di armoniche è di 30 kHz (10 kHz per da 3,3 a 5 V sui terminali Aux). Ad esempio, se l'uscita fondamentale è 5 kHz, la selezione massima è la 6ª armonica (30 kHz). Tutte le frequenze delle armoniche (da 2ª a 50ª) sono disponibili per uscite fondamentali tra 10 Hz e 600 Hz (200 Hz per da 3,3 a 5 V sui terminali Aux).

Incertezza della fase L'incertezza della fase per le uscite delle armoniche è 1 grado oppure l'incertezza mostrata nelle specifiche della fase per l'uscita specifica (la maggiore tra le due). Ad esempio, l'incertezza di fase di un'uscita fondamentale di 400 Hz e un'uscita di armoniche di 10 kHz è 10 ° (vedere le specifiche della fase). Un altro esempio: l'incertezza della fase di un'uscita fondamentale di 50 Hz e un'uscita di armoniche di 400 Hz è 1 grado.

Esempio di determinazione dell'incertezza dell'ampiezza in una modalità armoniche a doppia uscita

Quali sono le incertezze dell'ampiezza per le uscite doppie seguenti?

Uscita NORMAL (fondamentale):

100 V, 100 Hz Da "Specifiche della tensione CA (onda sinusoidale) a 90 giorni", la specifica per uscita singola per 100 V, 100 Hz è 0,039% + 3 mV. Per l'uscita doppia in questo esempio, la specifica è 0,039% + 6 mV poiché lo 0,039% è lo stesso e il rumore di fondo è il doppio del valore (2 x 3 mV).

Uscita AUX (50ª armonica):

100 mV, 5 kHz Da "Specifiche a 90 giorni della tensione CA (onda sinusoidale)", la specifica dell'uscita ausiliaria per 100 mV, 5 kHz, è 0,15% + 450 µV. Per l'uscita doppia in questo esempio, la specifica è 0,15% + 900 µV poiché lo 0,15% è lo stesso e il rumore di fondo è il doppio del valore (2 x 450 µV).

Larghezza di banda estesa tensione CA (onda sinusoidale)

Intervallo	Frequenza	Incertezza assoluta per 1 anno, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$	Risoluzione tensione max
Canale normale (modalità a singola uscita)			
Da 1,0 a 33 mV	Da 0,01 a 9,99 Hz	$\pm(5,0\%$ dell'uscita $+0,5\%$ dell'intervallo)	Due cifre, ad esempio 25 mV
Da 34 a 330 mV			Tre cifre
Da 0,4 a 33 V			Due cifre
Da 0,3 a 3,3 V	Da 500,1 kHz a 1 MHz	Da -10 dB a 1 MHz, tipico	Due cifre
	Da 1,001 a 2 MHz	Da -31 dB a 2 MHz, tipico	
Uscita ausiliaria (modalità uscita doppia)			
Da 10 a 330 mV	Da 0,01 a 9,99 Hz	$\pm(5,0\%$ dell'uscita $+0,5\%$ dell'intervallo)	Tre cifre
Da 0,4 a 5 V			Due cifre

Tensione CA (onda non sinusoidale)

Intervallo onda triangolare e troncata, p-p ^[1]	Frequenza	Incertezza assoluta per 1 anno, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$, $\pm(\%$ di uscita + $\%$ di intervallo) ^[2]	Risoluzione tensione max
Canale normale (modalità a singola uscita)			
Da 2,9 a 92,999 mV	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Da 93 a 929,999 mV	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Da 0,93 a 9,29999 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Da 9,3 a 93 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Uscita ausiliaria (modalità uscita doppia)			
Da 29 a 929,999 mV	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	5,0 + 0,5	
Da 0,93 a 9,29999 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	5,0 + 0,5	
Da 9,3 a 14,0000 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	5,0 + 0,5	

[1] Per convertire p-p in rms per un'onda triangolare, moltiplicare il valore p-p per 0,2886751. Per convertire p-p in rms per un'onda sinusoidale troncata, moltiplicare il valore p-p per 0,2165063.

[2] L'incertezza è indicata in p-p. L'ampiezza viene verificata usando un DMM che risponde a rms.

[3] L'incertezza per uscite sinusoidali troncate è tipica su questa banda di frequenza.

Tensione CA (onda non sinusoidale) (continua)

Intervallo onda quadra (p-p) ^[1]	Frequenza	Incertezza assoluta per 1 anno, tcal ±5 °C, ±(% di uscita + % di intervallo) ^[2]	Risoluzione tensione max
Canale normale (modalità a singola uscita)			
Da 2,9 a 65,999 mV	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
Da 66 a 659,999 mV	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
Da 0,66 a 6,59999 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
Da 6,6 a 66,0000 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	Da 20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
Uscita ausiliaria (modalità uscita doppia)			
Da 29 a 659,999 mV	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Da 0,66 a 6,59999 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
Da 6,6 a 14,0000 V	Da 0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Due cifre su ogni intervallo
	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre su ogni intervallo
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
<p>[1] Per convertire p-p in rms per un'onda quadra, moltiplicare il valore p-p per 0,5. [2] L'incertezza è indicata in p-p. L'ampiezza viene verificata usando un DMM che risponde a rms. [3] Limitato a 1 kHz per uscite AUX ≥ 6,6 V p-p.</p>			

Tensione CA, offset CC

Intervallo ^[1] (Canale normale)	Intervallo offset ^[2]	Segnale di picco max	Incertezza assoluta per 1 anno, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ ^[3] $\pm(\%$ uscita CC + rumore di fondo)
Onde sinusoidali (rms)			
Da 3,3 a 32,999 mV	Da 0 a 50 mV	80 mV	0,1 + 33 μV
Da 33 a 329,999 mV	Da 0 a 500 mV	800 mV	0,1 + 330 μV
Da 0,33 a 3,29999 V	Da 0 a 5 V	8 V	0,1 + 3300 μV
Da 3,3 a 32,9999 V	Da 0 a 50 V	55 V	0,1 + 33 mV
Onde triangolari e onde sinusoidali troncate (p-p)			
Da 9,3 a 92,999 mV	Da 0 a 50 mV	80 mV	0,1 + 93 μV
Da 93 a 929,999 mV	Da 0 a 500 mV	800 mV	0,1 + 930 μV
Da 0,93 a 9,29999 V	Da 0 a 5 V	8 V	0,1 + 9300 μV
Da 9,3 a 93,0000 V	Da 0 a 50 V	55 V	0,1 + 93 mV
Onde quadre (p-p)			
Da 6,6 a 65,999 mV	Da 0 a 50 mV	80 mV	0,1 + 66 μV
Da 66 a 659,999 mV	Da 0 a 500 mV	800 mV	0,1 + 660 μV
Da 0,66 a 6,59999 V	Da 0 a 5 V	8 V	0,1 + 6600 μV
Da 6,6 a 66,0000 V	Da 0 a 50 V	55 V	0,1 + 66 mV
<p>[1] Gli offset non sono consentiti su intervalli superiori all'intervallo massimo su indicato.</p> <p>[2] Il valore di offset massimo è determinato dalla differenza tra il valore di picco dell'uscita di tensione selezionata e il segnale di picco massimo consentito. Ad esempio, un'uscita di onda quadra di 10 V p-p ha un valore di picco di 5 V, consentendo un offset massimo fino a ± 50 V per non superare il segnale di picco massimo di 55 V. I valori di offset massimi su indicati sono per gli output minimi in ogni intervallo.</p> <p>[3] Per frequenze da 0,01 a 10 Hz e da 500 kHz a 2 MHz, l'incertezza di offset è il 5% dell'uscita, $\pm 1\%$ dell'intervallo di offset.</p>			

Tensione CA, caratteristiche onda quadra

Tempo di salita a 1 kHz tipico	Tempo di assestamento a 1 kHz tipico	Superamento limite a 1 kHz tipico	Intervallo ciclo di lavoro	Incertezza ciclo di lavoro
< 1 μs	Da < 10 μs a 1% del valore finale	< 2%	Da 1% a 99% < 3,3 V p-p. da 0,01 Hz a 100 kHz	$\pm(0,02\%$ del periodo + 100 ns), 50% del ciclo di lavoro $\pm(0,05\%$ del periodo + 100 ns), altri cicli di lavoro da 10% a 90%

Tensione CA, caratteristiche onda triangolare (tipica)

Linearità a 1 kHz	Aberrazioni
0,3% del valore p-p, da 10% a 90% del punto	< 1% del valore p-p, con ampiezza > 50% dell'intervallo

Corrente CA (onda non sinusoidale)

Intervallo onda triangolare e troncata, p-p	Frequenza	Incertezza assoluta per 1 anno tcal ± 5 °C \pm (% di uscita + % di intervallo)	Risoluzione corrente max
Da 0,047 a 0,92999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 0,93 a 9,29999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 9,3 a 92,9999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 93 a 929,999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,5	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 0,93 a 8,49999 A ^[2]	Da 10 a 45 Hz	0,5 + 1,0	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,5 + 0,5	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 8,5 a 57 A ^[2]	Da 45 a 500 Hz	0,5 + 0,5	Sei cifre
	Da 500 Hz a 1 kHz	1,0 + 1,0	
<p>[1] Frequenza limitata a 1 kHz con LCOMP attivo. [2] Frequenza limitata a 440 Hz con LCOMP attivo.</p>			

Tensione CA (onda non sinusoidale) (continua)

Intervallo onda quadra (p-p)	Frequenza	Incertezza assoluta per 1 anno ± 5 °C \pm (% di uscita + % di intervallo)	Risoluzione corrente max
Da 0,047 a 0,65999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 0,66 a 6,59999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 6,6 a 65,9999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 66 a 659,999 mA ^[1]	Da 10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,5	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 0,66 a 5,99999 A ^[2]	Da 10 a 45 Hz	0,5 + 1,0	Sei cifre
	Da 45 Hz a 1 kHz	0,5 + 0,5	
	Da 1 a 10 kHz	10 + 2	
Da 6 a 41 A ^[2]	Da 45 a 500 Hz	0,5 + 0,5	Sei cifre
	Da 500 Hz a 1 kHz	1,0 + 1,0	
<p>[1] Frequenza limitata a 1 kHz con LCOMP attivo. [2] Frequenza limitata a 440 Hz con LCOMP attivo.</p>			

Corrente CA, caratteristiche onda quadra (tipiche)

Intervallo	LCOMP	Tempo di salita	Tempo di assestamento	Superamento limiti
I < 6 A a 400 Hz	off	25 μ s	Da 40 μ S a 1% del valore finale	< 10% per < 1 V di conformità
Intervallo 3 A e 20 A	on	100 μ s	Da 200 μ S a 1% del valore finale	< 10% per < 1 V di conformità

Corrente CA, caratteristiche onda triangolare (tipiche)

Linearità a 400 Hz	Aberrazioni
0,3% del valore p-p, da 10% a 90% del punto	< 1% del valore p-p, con ampiezza > 50% dell'intervallo