FLUKE®

724

Temperature Calibrator

Mauale d’Uso

February 2000 (Italian) Rev.1, 8/03
© 2000-2003 Fluke Corporation. All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

sales@prom-elec.com / ООО ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

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 tre anni 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 COMMERCIABILITÀ 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
USA

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

11/99

Sommario

Titolo	Pagina
Introduzione	1
Come rivolgersi alla Fluke	1
Accessori standard	3
Informazioni sulla sicurezza	3
Descrizione del calibratore	8
Terminali di ingresso e uscita	8
Tasti	10
Schermo	13
Uso del calibratore	14
Modalità Spegnimento	14
Regolazione del contrasto	16
Uso della modalità di misura (Measure)	17
Misura di grandezze elettriche (finestra superiore dello schermo)	17
Misura di corrente con alimentazione di anello	17
Misura di grandezze elettriche (finestra inferiore dello schermo)	19
Misura della temperatura	20
Con termocoppie	20

Uso di termoresistori (RTD) 23
Uso della modalità di generazione 26
Generazione di altre grandezze elettriche 26
Simulazione di termocoppie 27
Simulazione di termoresistori (RTD) 27
Impostazione dei parametri 0 % e 100 % 30
Regolazione a gradini e a rampa dell'uscita 30
Regolazione manuale a gradini 30
Variazione automatica a rampa dell'uscita 31
Archiviazione e richiamo dalla memoria delle impostazioni 31
Taratura di un trasduttore 32
Prova di uno strumento d'uscita 34
Sostituzione delle pile 35
Sostituzione dei fusibili 35
Manutenzione 36
Pulizia del calibratore 36
Taratura e riparazioni presso i centri di assistenza 36
Ricambi 37
Specifiche 39
Misure di tensione c.c. 39
Generazione di tensione c.c. 39
Misure in mA c.c. 39
Misure di resistenza 40
Generazione di ohm 40
Misure e generazione di millivolt* 41
Temperatura - Termocoppie 41
Temperatura, portate di termoresistori e valori di precisione (ITS-90) 42
Alimentazione di anello 43

Specifiche generali..... 43
Indice 45

Elenco delle tabelle

Tabella	Titolo	Pagina
1.	Sommario delle funzioni di generazione e misura	2
2.	Simboli internazionali	7
3.	Connettori e terminali di ingresso e uscita	9
4.	Funzioni dei tasti	11
5.	Termocoppie compatibili	21
6.	Termoresistori compatibili	24
7.	Ricambi	37

Elenco delle figure

Figura	Titolo	Pagina
1.	Componenti standard	6
2.	Connettori e terminali di ingresso e uscita	8
3.	Tasti	10
4.	Elementi di uno schermo tipico	13
5.	Prova della tensione ingresso-uscita	15
6.	Regolazione del contrasto	16
7.	Misura dell'uscita di tensione e corrente	17
8.	Connessioni per l'alimentazione della corrente di anello	18
9.	Misura di grandezze elettriche	19
10.	Misura della temperatura con una termocoppia	22
11.	Misura della temperatura con un termoresistore (RTD), misura di una resistenza a 2, 3 e 4 fili	25
12.	Connessioni per la generazione di grandezze elettriche	26
13.	Connessioni per la simulazione di una termocoppia	28
14.	Connessioni per la simulazione di un termoresistore a 3 conduttori	29
15.	Taratura di un trasduttore a termocoppia	33
16.	Taratura di un registratore grafico	34
17.	Sostituzione delle pile	36

18. Ricambi 38

Temperature Calibrator

Introduzione

Il Fluke 724 Temperature Calibrator è uno strumento palmare, alimentato a pile, che serve a misurare e a generare diversi tipi di termocoppie (TC) e termoresistori (RTD). Vedi Tabella 1.

Oltre alle funzioni descritte nella tabella 1, il calibratore presenta le seguenti caratteristiche:

- Schermo diviso. La finestra superiore serve per le misure di tensione e corrente. La finestra inferiore serve per la misura e la generazione di tensione e resistenza, e per la misura e la simulazione di termoresistori e termocoppie.
- Terminale di ingresso/uscita per termocoppie (TC) e blocco interno isotermico con compensazione automatica in temperatura della giunzione di riferimento.
- Possibilità di archiviare e recuperare dalla memoria 8 configurazioni.
- Gradinata manuale e rampa/gradinata automatica.

Come rivolgersi alla Fluke

Per ordinare gli accessori, richiedere assistenza tecnica od ottenere l'indirizzo dei distributori Fluke e dei Centri di assistenza locali, telefonare ai seguenti numeri:

Negli USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
In Canada: 1-800-363-5853
In Europa: +31 402-675-200
In Giappone: +81-3-3434-0181
A Singapore: +65-738-5655
In tutti gli altri Paesi: +1-425-356-5500

Visitate il sito www della Fluke, all'indirizzo **www.fluke.com**.

Tabella 1. Sommario delle funzioni di generazione e misura

Funzione	Misura	Generazione
c.c. V	da 0 V a 30 V	da 0 V a 10 V
Resistenza	da 0 Ω a 3200 Ω	da 15 Ω a 3200 Ω
Termocoppia	Tipi E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, mV	
Termoresistori (RTD)	Pt100 Ω (385) Pt100 Ω (3926) Pt100 Ω (3916) Pt200 Ω (385) Pt500 Ω (385) Pt1000 Ω (385) Ni120	
Altre funzioni	Alimentazione di anello, gradinata, rampa, memoria, schermo diviso	

Accessori standard

Il calibratore è dotato dei componenti elencati qui di seguito (vedi Figura 1). Se lo strumento è danneggiato o se vi sono componenti mancanti, rivolgersi immediatamente al punto d'acquisto. Per ordinare accessori o ricambi, vedere i componenti disponibili elencati nella tabella 7.

- Cavetti di misura TL75 (un set)
- Coccodrilli (un set)
- Cavetti di misura sovrapponibili, a coccodrillo (un set)
- *Guida utente del calibratore 724*
- *CD-ROM 724* (con il Manuale d'Uso)
- Fusibile di ricambio

Informazioni sulla sicurezza

Il calibratore è conforme alle norme IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 N. 1010.1-92. Deve essere adoperato esclusivamente nel modo indicato in questo manuale, onde evitare di danneggiare i dispositivi interni di protezione.

Con **Avvertenza** si indicano condizioni o azioni che comportano rischi gravissimi per chi usa lo strumento; con **Attenzione** si indicano condizioni o azioni che possono danneggiare il calibratore o le apparecchiature sottoposte a prova.

I simboli internazionali che appaiono sul calibratore e in questo manuale sono descritti nella tabella 2.

⚠ Avvertenza

Per evitare scosse elettriche o lesioni:

- **Non applicare una tensione maggiore di quella nominale, riportata sul calibratore, tra i terminali dello strumento o tra un qualsiasi terminale e la terra. 30 V, 24 mA max per tutti i terminali.**
- **Ogni volta prima dell'uso, controllare il funzionamento del calibratore misurando una tensione nota.**
- **Seguire tutte le procedure di sicurezza relative alle apparecchiature.**
- **Non toccare mai con la sonda una sorgente di tensione se i cavetti di misura sono inseriti nei terminali della corrente.**
- **Non usare il calibratore se è danneggiato. Prima di usare il calibratore, ispezionarne l'involucro. Controllare che non vi siano incrinature e che non manchino parti di plastica. Esaminare attentamente le condizioni dell'isolamento attorno ai connettori.**
- **Selezionare la funzione e la portata adatte alle misure da eseguire.**
- **Prima di usare il calibratore, accertarsi che lo sportello dello scomparto delle pile sia chiuso e bloccato.**
- **Prima di aprire lo sportello dello scomparto delle pile, rimuovere i cavetti di misura dal calibratore.**
- **Ispezionare i cavetti di misura, controllando che non vi siano danni all'isolamento o metallo esposto. Controllare la continuità dei cavetti. Prima di usare il calibratore, sostituirli se sono danneggiati.**
- **Se si adoperano sonde, tenere le dita lontano dai contatti. Tenere le dita dietro le apposite protezioni situate sulla sonda.**
- **Collegare il cavetto di misura comune prima di collegare quello sotto tensione. Al termine, scollegare per primo il cavetto sotto tensione.**
- **Non usare il calibratore se funziona in modo anomalo. I dispositivi interni di protezione potrebbero essere danneggiati. In caso di dubbi, far controllare il calibratore presso un centro di assistenza.**
- **Non adoperare il calibratore in ambienti in cui siano presenti polvere, vapore o gas esplosivi.**

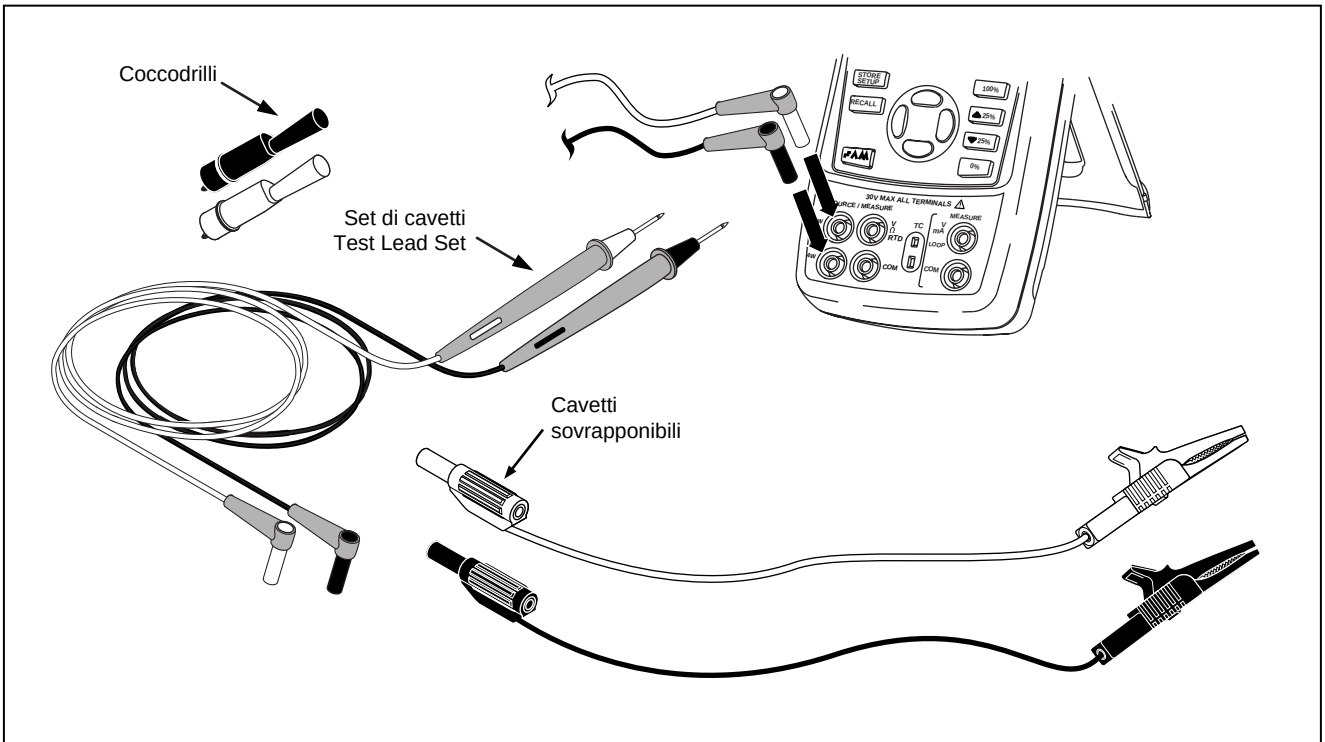
⚠ Avvertenza

- **Per alimentare il calibratore, usare solo 4 pile di tipo AA, installate nell'apposito scomparto.**
- **Prima di passare a una funzione diversa di misura o di generazione, scollegare i cavetti.**
- **Per la manutenzione e le riparazioni, usare esclusivamente i ricambi indicati.**
- **Per evitare errori di lettura, che potrebbero comportare il rischio di folgorazione e altri infortuni, sostituire le pile non appena si visualizza l'indicatore di pile scariche (▬).**

Attenzione

Per evitare di danneggiare il calibratore o le apparecchiature in prova:

- **Prima di eseguire una misura di resistenza o una prova di continuità, scollegare l'alimentazione e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.**
- **Usare la funzione, la portata e i terminali adeguati all'applicazione di misura o generazione.**



adf01f.eps

Figura 1. Componenti standard

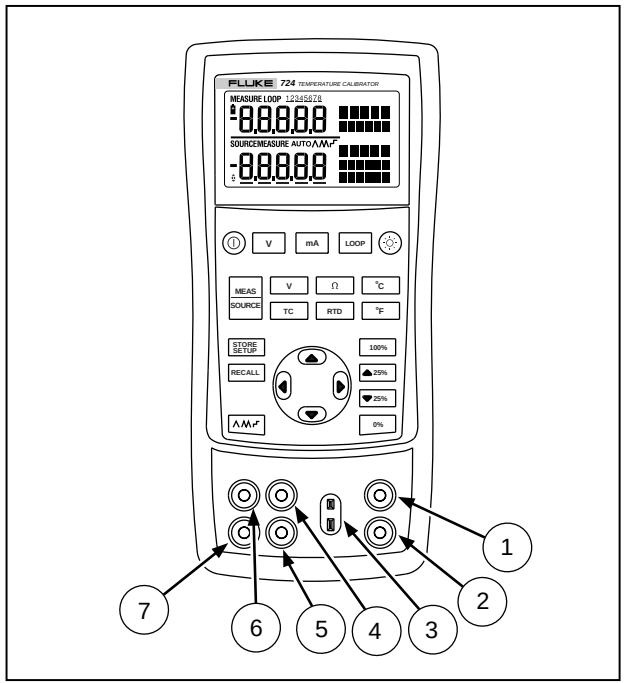
Tabella 2. Simboli internazionali

~	Corrente alternata	⧈	Isolamento doppio
⎓	Corrente continua	▮+	Pila
⏚	Potenziale di terra	⚠	Consultare il manuale per informazioni su questa caratteristica
	Pressione	⏻	Acceso/spento
C US	Conforme alle direttive della Canadian Standards Association	CE	Conforme alle direttive dell'Unione Europea

Descrizione del calibratore

Terminali di ingresso e uscita

La Figura 2 mostra i terminali di ingresso e uscita del calibratore. Il loro uso è spiegato nella Tabella 3.



zi02f.eps

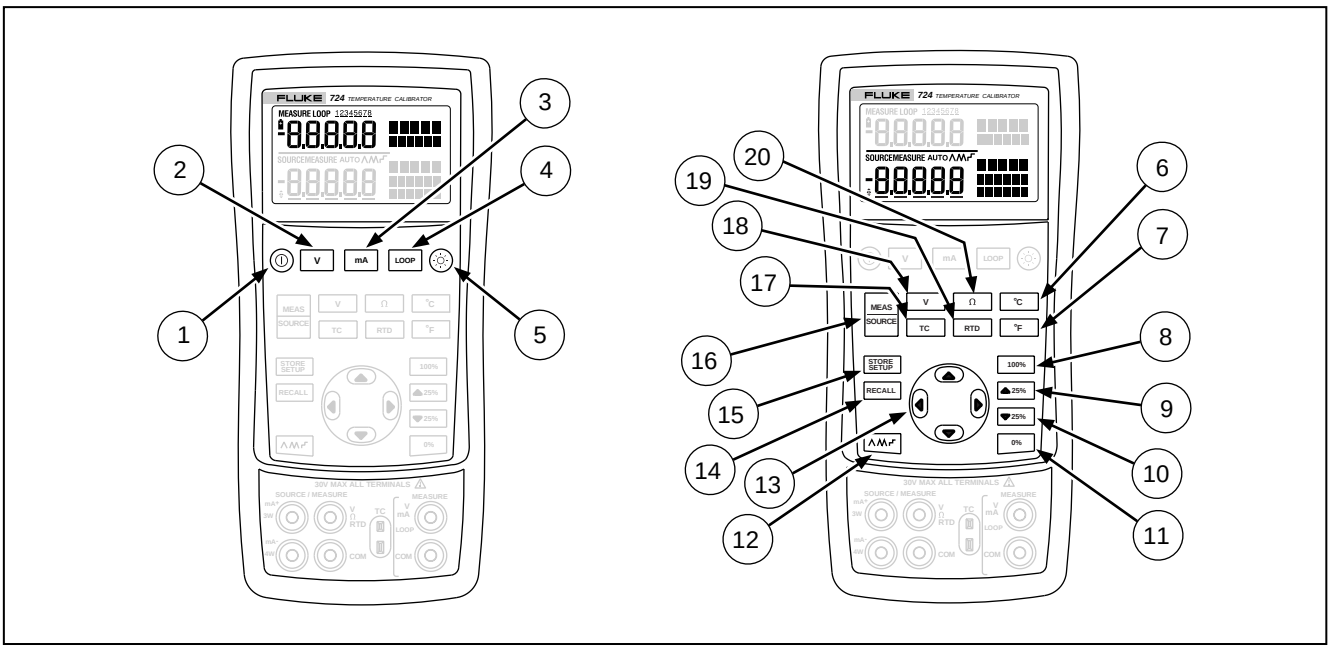
Figura 2. Connettori e terminali di ingresso e uscita

Tabella 3. Connettori e terminali di ingresso e uscita

N.	Terminale/connettore	Descrizione
①, ②	Terminali MEASURE V, mA	Terminali di ingresso per la misura di tensione e corrente e per l'alimentazione di anello.
③	Ingresso/uscita TC	Terminale per la misura o la simulazione di termocoppie. È compatibile con una minispina polarizzata per termocoppie, a lame piatte polarizzate distanti 7,9 mm (0,312") tra un centro e l'altro.
④, ⑤	Terminali SOURCE/ MEASURE V, RTD, Ω	Terminali per la generazione o la misura di tensione, resistenza e termoresistori (RTD).
⑥, ⑦	MEASURE 3 W, 4 W	Terminali per la misura di termoresistori a 3 e 4 fili.

Tasti

La figura 3 mostra i tasti del calibratore. Il loro uso è spiegato nella tabella 4.



zi03f.eps

Figura 3. Tasti

Tabella 4. Funzioni dei tasti

N.	Terminale/ connettore	Descrizione
1	⏻	Accensione/spegnimento dello strumento.
2	V	Consente di selezionare la funzione di misura della tensione, nella finestra superiore dello schermo.
3	mA	Consente di selezionare la funzione di misura in mA nella finestra superiore dello schermo.
4	LOOP	Attiva l'alimentazione di anello, da 24 V, durante le misure in mA.
5	☼	Accende o spegne la retroilluminazione. Attiva la modalità Regolazione contrasto quando si accende lo strumento.
6	°C	Visualizza la temperatura in gradi centigradi durante la funzione di misura di termocoppie e termoresistori.
7	°F	Visualizza la temperatura in gradi Fahrenheit quando sono attivate le funzioni TC o RTD.
8	100%	Quando si preme questo tasto, si riprende dalla memoria un valore generato corrispondente allo 100 % dell'intervallo e lo si usa come tale. Se si preme il tasto e lo si tiene premuto, si archivia in memoria questo valore come impostazione predefinita di fondoscala.
9	▲ 25%	Aumento dell'uscita in incrementi del 25 %.
10	▼ 25%	Diminuzione dell'uscita in decrementi del 25 %.
11	0%	Quando si preme questo tasto, si riprende dalla memoria un valore generato corrispondente allo 0 % dell'intervallo e lo si usa come tale. Premendo il tasto e tenendolo premuto, si archivia in memoria questo valore come impostazione dello 0 %. Identifica la versione del firmware. Premere e mantenere premuto 0% quando si accende lo strumento.

Tabella 4. Funzioni dei tasti (segue)

N.	Terminale/ connettore	Descrizione
12		Passa tra: Rampa periodica lenta, 0 % - 100 % - 0 % Rampa periodica veloce, 0 % - 100 % - 0 % Gradinata periodica, 0 % - 100 % - 0 % in incrementi del 25 %
1 13 1 13		Disabilita la modalità Spegnimento Abilita la modalità Spegnimento
13		Aumenta o diminuisce l'uscita del valore generato. Consente di passare tra le selezioni a 2, 3 e 4 conduttori. Si sposta tra gli otto indirizzi della memoria in cui sono archiviate le impostazioni del calibratore. In modalità Regolazione contrasto, in su per scurire il contrasto, in giù per schiarirlo.
14	RECALL	Richiama dalla memoria del calibratore una delle otto configurazioni archiviate.
15	STORE SETUP	Archivia la configurazione del calibratore in uno degli otto indirizzi disponibili. Salva il valore impostato per la regolazione del contrasto.
16	MEAS SOURCE	Consente di passare tra le modalità MEASURE e SOURCE nella finestra inferiore dello schermo.
17	TC	Seleziona le funzioni di misura o di simulazione di una termocoppia (TC) nella finestra inferiore dello schermo. Premendo ripetutamente il tasto si passa tra i vari tipi di termocoppia.
18	V	Consente di passare alternatamente tra le funzioni tensione, generazione e misura nel display inferiore.
19	RTD	Consente di selezionare le funzioni di misura o di simulazione di un termoresistore (RTD) nella finestra inferiore dello schermo. Premendo ripetutamente il tasto si passa tra i vari tipi di termoresistore.
20	Ω	Consente di selezionare le funzioni di resistenza e di generazione.

Schermo

La figura 4 mostra gli elementi di uno schermo tipico.

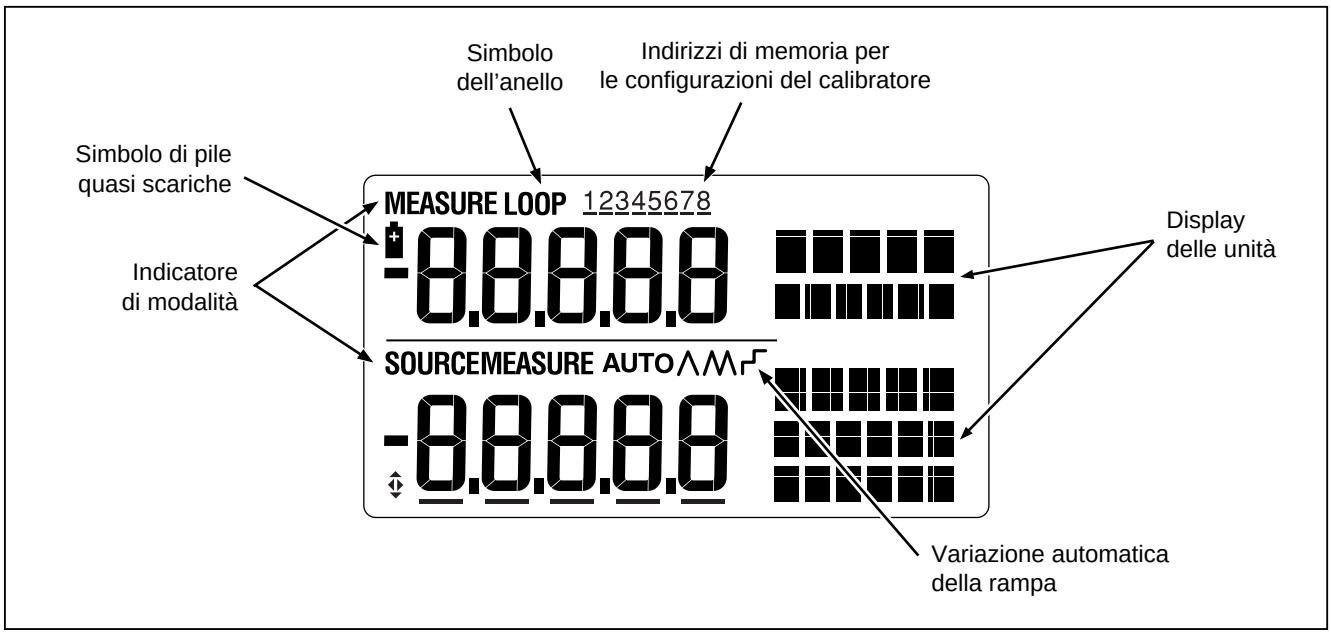


Figura 4. Elementi di uno schermo tipico

Uso del calibratore

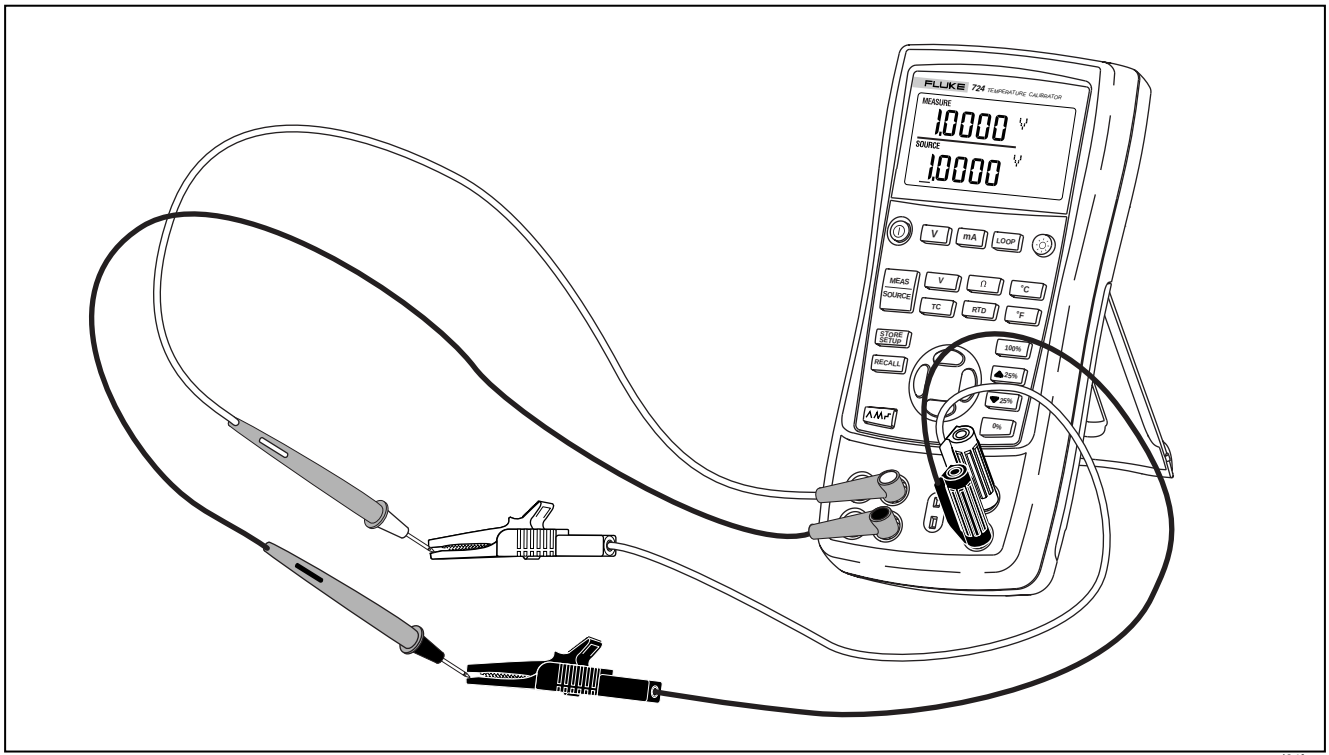
Questa sezione descrive alcune tra le operazioni di base del calibratore.

Per eseguire una prova della tensione ingresso/uscita:

1. Collegare il terminale d'uscita della tensione del calibratore a quello di ingresso della tensione, come indicato nella figura 5.
2. Premere ⏻ per accendere il calibratore. Premere [V] per selezionare la tensione c.c. (finestra superiore).
3. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE (finestra inferiore). Il calibratore continua a misurare la tensione c.c. e se ne possono vedere le misure correnti nella finestra superiore.
4. Premere [V] per selezionare la generazione di tensione c.c.
5. Premere ◀ e ▶ per selezionare la cifra da modificare. Premere ▲ per impostare 1 V come valore d'uscita. Premere e tenere premuto [0%] per immettere 1 V come zero relativo (0 %).
6. Premere ▲ per aumentare l'uscita di 5 V. Premere e tenere premuto [100%] per immettere 5 V come valore di fondoscala (100 %).
7. Premere [▲25%] e [▼25%] per passare tra 0 % e 100 % in incrementi del 25 %.

Modalità Spegnimento

Il calibratore viene fornito con la modalità Spegnimento abilitata per una durata impostata su 30 minuti (visualizzata per circa 1 secondo quando lo si accende inizialmente). Quando tale modalità è abilitata, il calibratore si spegne automaticamente non appena, dopo che si è premuto un tasto qualsiasi per l'ultima volta, scade il tempo impostato. Per disabilitare questa modalità, premere simultaneamente ⓘ e ◀; per abilitarla, premere simultaneamente ⓘ e ▶. Per regolare la durata per lo spegnimento automatico, premere simultaneamente ⓘ e ▶, quindi premere ▲ o ▼ per regolarla tra 1 e 30 minuti.



zi04f.eps

Figura 5. Prova della tensione ingresso-uscita

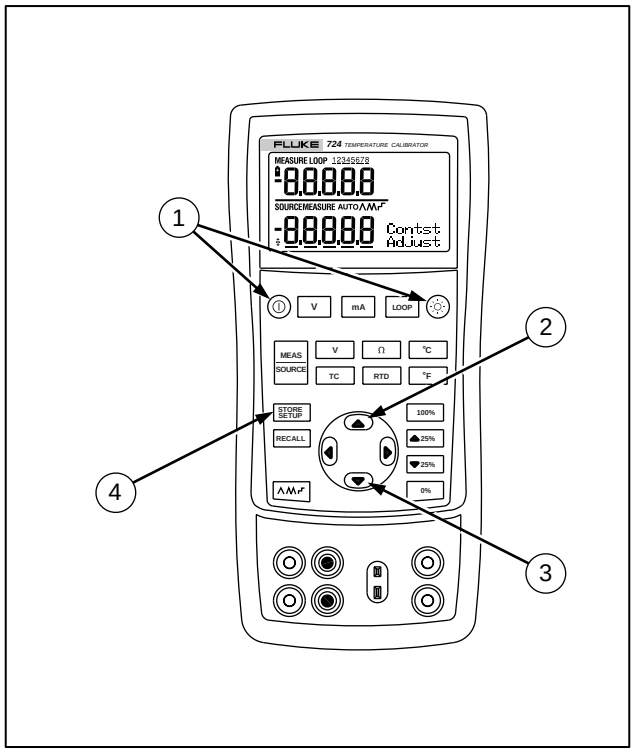
Regolazione del contrasto

Nota

Disponibile con il firmware versione V2.1 o successiva. Per identificare la versione del firmware, premere e mantenere premuto [0%] *quando si accende lo strumento. La versione del firmware si visualizza sulla sezione superiore del display per circa 1 secondo dopo l'inizializzazione.*

Procedere come segue.

1. Premere ☼ e ⏻ finché si visualizza Regolazione contrasto, come illustrato nella Figura 6.
2. Premere e mantenere premuto ⌃ per scurire il contrasto.
3. Premere e mantenere premuto ⌄ per schiarire il contrasto.
4. Premere [STORE SETUP] per salvare il livello di contrasto.



zi15f.eps

Figure 6. Regolazione del contrasto

Uso della modalità di misura (Measure)

Misura di grandezze elettriche (finestra superiore dello schermo)

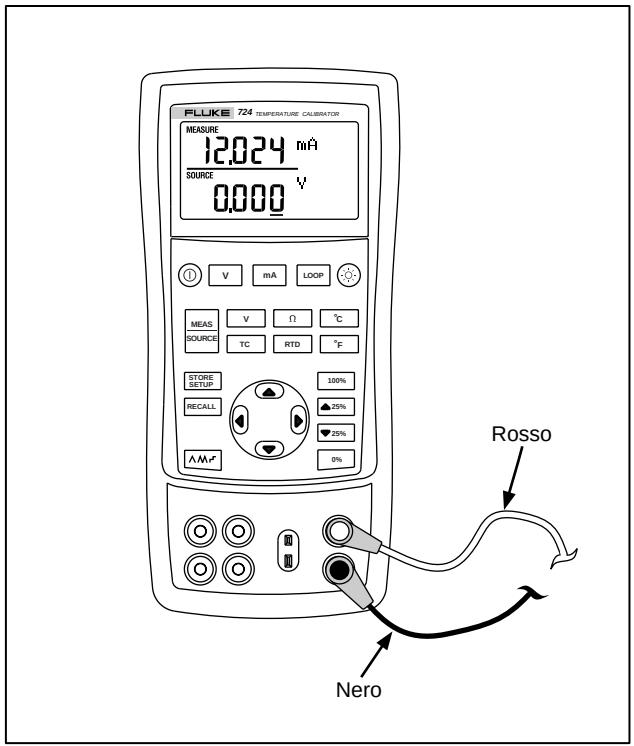
Per misurare l'uscita di corrente o tensione di un trasduttore, usare la finestra superiore, procedendo come segue:

1. Premere [mA] per selezionare corrente. LOOP non deve essere acceso.
2. Collegare i cavetti di misura come indicato nella figura 7.

Misura di corrente con alimentazione di anello

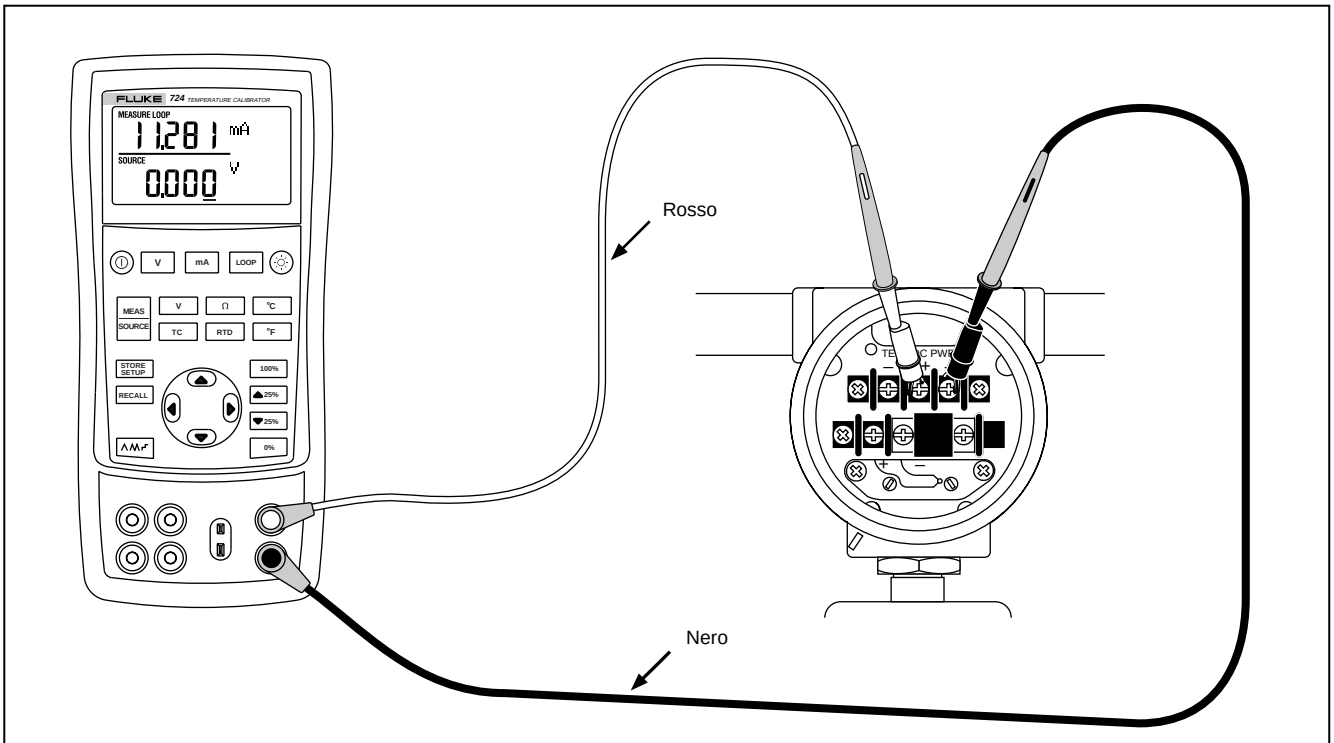
La funzione di anello attiva un'alimentazione di 24 V, in serie con il circuito di misura della corrente, per consentire la prova di un trasduttore che sia stato scollegato dall'impianto. Usando la finestra superiore dello schermo, procedere nel seguente modo:

1. Collegare il calibratore ai terminali dell'anello di corrente del trasduttore, come indicato nella figura 8.
2. Con il calibratore in modalità di misura della corrente, premere [LOOP]. Compare la parola LOOP e si accende l'alimentazione interna di anello, da 24 V, del calibratore.



afd05f.eps

Figura 7. Misura dell'uscita di tensione e corrente



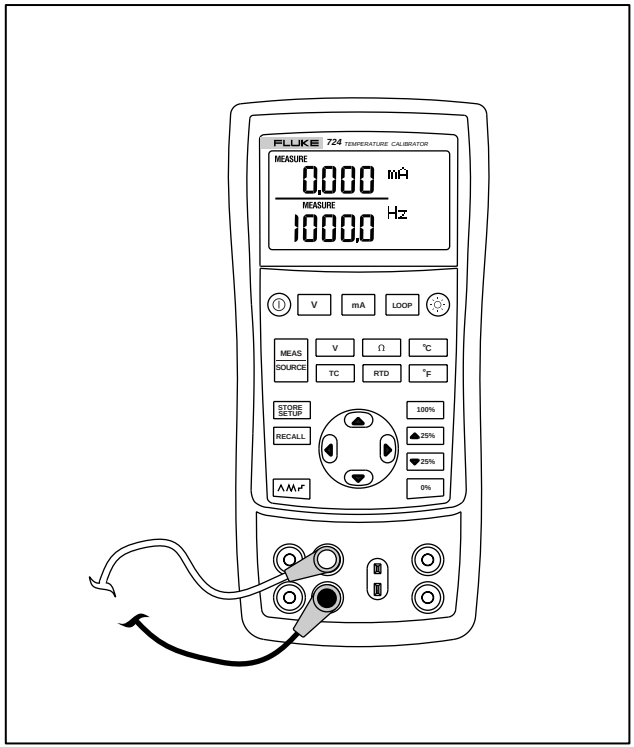
afd06f.eps

Figura 8. Connessioni per l'alimentazione della corrente di anello

Misura di grandezze elettriche (finestra inferiore dello schermo)

Per misurare le grandezze elettriche usando la finestra inferiore dello schermo, procedere come segue:

1. Collegare il calibratore come indicato nella figura 9.
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE (finestra inferiore).
3. Premere [V] per la tensione o la corrente c.c., oppure [Ω] per la resistenza.



zi07f.eps

Figura 9. Misura di grandezze elettriche

Misura della temperatura

Con termocoppie

Il calibratore è compatibile con dieci tipi standard di termocoppia (E, N, J, K, T, B, R, S, L e U). La tabella 5 ne riassume le portate e le caratteristiche.

Per misurare la temperatura con una termocoppia, procedere nel seguente modo:

1. Collegare i conduttori della termocoppia alla minispina per termocoppie e inserire quest'ultima nel terminale di ingresso/uscita TC del calibratore, come indicato nella figura 10.

Nota

Una lama è più grossa dell'altra: non cercare di forzarla nel foro polarizzato sbagliato.

Se il calibratore e la spina della termocoppia hanno temperature diverse, dopo aver inserito la minispina nella presa di ingresso/uscita TC, attendere un minuto o più, in modo che la temperatura del connettore si stabilizzi.

2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per impostare la modalità MEASURE.

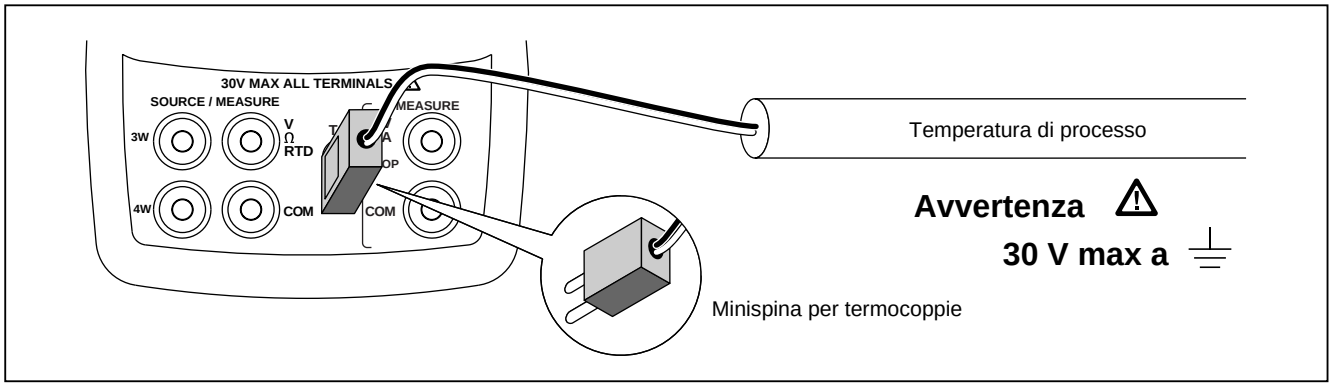
3. Premere [TC] per visualizzare lo schermo TC. Continuare a premere questo tasto se si vuole selezionare il tipo di termocoppia.

   Se occorre selezionare la temperatura in gradi C, premere [°C], per selezionare i gradi F premere [°F].

Tabella 5. Termocoppie compatibili

Tipo	Conduttore positivo Materiale	Colore del conduttore positivo (H)		Conduttore negativo Materiale	Portata specificata (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Chromel	Porpora	Viola	Costantana	da -200 a 950
N	Ni-Cr-Si	Arancio	Rosa	Ni-Si-Mg	da -200 a 1300
J	Ferro	Bianco	Nero	Costantana	da -200 a 1200
K	Chromel	Giallo	Verde	Alumel	da -200 a 1370
T	Rame	Blu	Marrone	Costantana	da -200 a 400
B	Platino (30 % rodio)	Grigio		Platino (6 % rodio)	da 600 a 1800
R	Platino (13 % rodio)	Nero	Arancio	Platino	da -20 a 1750
S	Platino (10 % rodio)	Nero	Arancio	Platino	da -20 a 1750
L	Ferro			Costantana	da -200 a 900
U	Rame			Costantana	da -200 a 400

*Il conduttore negativo (L) nei dispositivi a norma dell'American National Standards Institute (ANSI) è sempre rosso.
**Il conduttore negativo (L) nei dispositivi a norma dell'International Electrotechnical Commission (IEC) è sempre bianco.



afd14f.eps

Figura 10. Misura della temperatura con una termocoppia

Uso di termoresistori (RTD)

Il calibratore è compatibile con i termoresistori elencati nella Tabella 6. I termoresistori sono classificati in base alla loro resistenza a 0 °C (32 °F), denominata “punto fisso del ghiaccio” o R_0. Il valore di R_0 più comune è 100 Ω. Il calibratore accetta ingressi di misura dei termoresistori in collegamenti a due, tre e quattro fili. La configurazione a tre fili è la più comune. La configurazione a 4 fili consente la precisione massima nella misura, mentre quella a 2 fili è meno precisa.

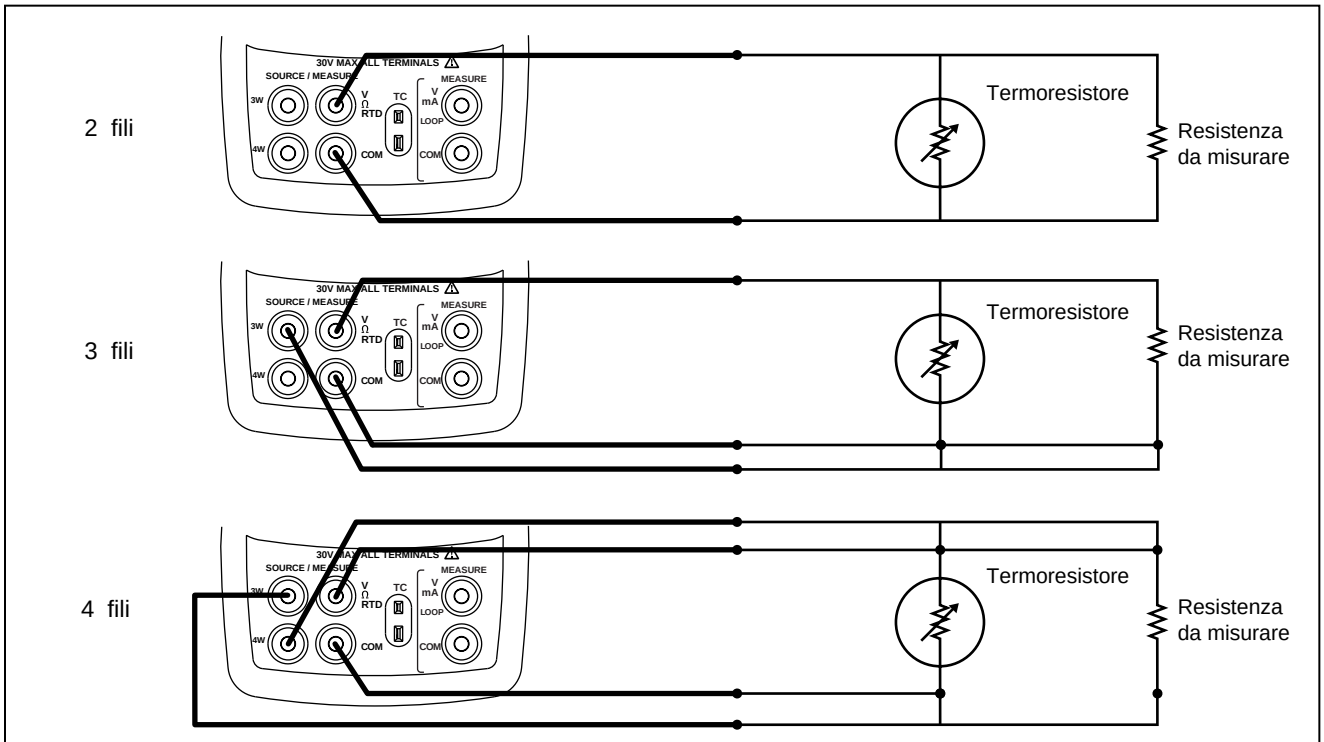
Per la misura della temperatura con un termoresistore, procedere nel seguente modo:

1. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per impostare la modalità MEASURE.
2. Premere [RTD] per visualizzare lo schermo RTD. Continuare a premere questo tasto se si desidera selezionare il tipo di termoresistore.
3. Premere ⌃ o ⌄ per selezionare la connessione a 2, 3 o 4 fili.
4. Collegare il termoresistore ai terminali di ingresso, come indicato nella figura 11.

   Se occorre selezionare la temperatura in gradi C, premere [°C], per selezionare i gradi F premere [°F].

Tabella 6. Termoresistori compatibili

Tipo di termoresistore	Punto fisso del ghiaccio (R_0)	Materiale	α	Portata (°C)
Pt100 (3926)	100 Ω	Platino	0,003926 Ω/°C	da -200 a 630
Pt100 (385)	100 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 800
Ni120 (672)	120 Ω	Nichel	0,00672 Ω/°C	da -80 a 260
Pt200 (385)	200 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 630
Pt500 (385)	500 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 630
Pt1000 (385)	1000 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 630
Pt100 (3916)	100 Ω	Platino	0,003916 Ω/°C	da -200 a 630
Il Pt100 più comune negli Stati Uniti per usi industriali è di tipo Pt100 (3916), α = 0,003916 Ω/°C (anche definito standard JIS). Il termoresistore a norma IEC è il Pt100 (385), α = 0,00385 Ω/°C.				



afd08f.eps

Figura 11. Misura della temperatura con un termoresistore (RTD), misura di una resistenza a 2, 3 e 4 fili

Uso della modalità di generazione

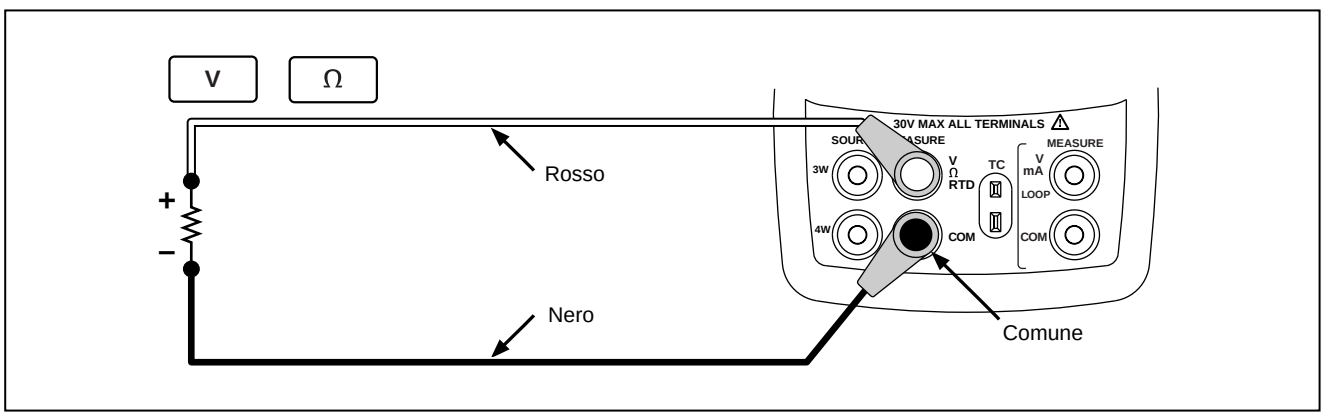
In modalità SOURCE il calibratore genera segnali calibrati per la verifica e la taratura di strumenti per processi. Fornisce inoltre tensioni e resistenze e simula l'uscita elettrica di termoresistori e termocoppie.

Generazione di altre grandezze elettriche

Il calibratore può generare tensione e resistenza, visualizzandoli nella finestra inferiore.

Per selezionare la generazione di una grandezza elettrica:

1. Collegare i cavetti di misura come indicato nella figura 12, secondo la grandezza che si vuole generare.
2. Se occorre, premere MEAS SOURCE per selezionare la modalità SOURCE.
3. Premere V per la tensione c.c., Ω per la resistenza.
4. Immettere il valore desiderato di uscita premendo i tasti ▲ e ▼. Per cambiare una cifra, selezionarla premendo ◀ e ▶.



afd09f.eps

Figura 12. Connessioni per la generazione di grandezze elettriche

Simulazione di termocoppie

Collegare il terminale di ingresso/uscita TC del calibratore allo strumento in prova, tramite i conduttori della termocoppia e una minispina per termocoppie (a lame piatte polarizzate i cui centri distano tra di loro di 7,9 mm [0.312"].

Nota

Una lama è più grossa dell'altra: non cercare di forzarla nel foro polarizzato sbagliato. La figura 13 mostra questo collegamento.

Per simulare una termocoppia:

1. Collegare i conduttori della termocoppia alla minispina per termocoppie e inserire quest'ultima nel terminale di ingresso/uscita TC del calibratore, come indicato nella figura 13.
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
3. Premere [TC] per visualizzare lo schermo TC. Continuare a premere questo tasto se si vuole selezionare il tipo di termocoppia.
4. Immettere la temperatura desiderata, premendo i tasti ⌃ e ⌄. Se si vuole cambiare una cifra, selezionarla premendo ‹ e ›.

Simulazione di termoresistori (RTD)

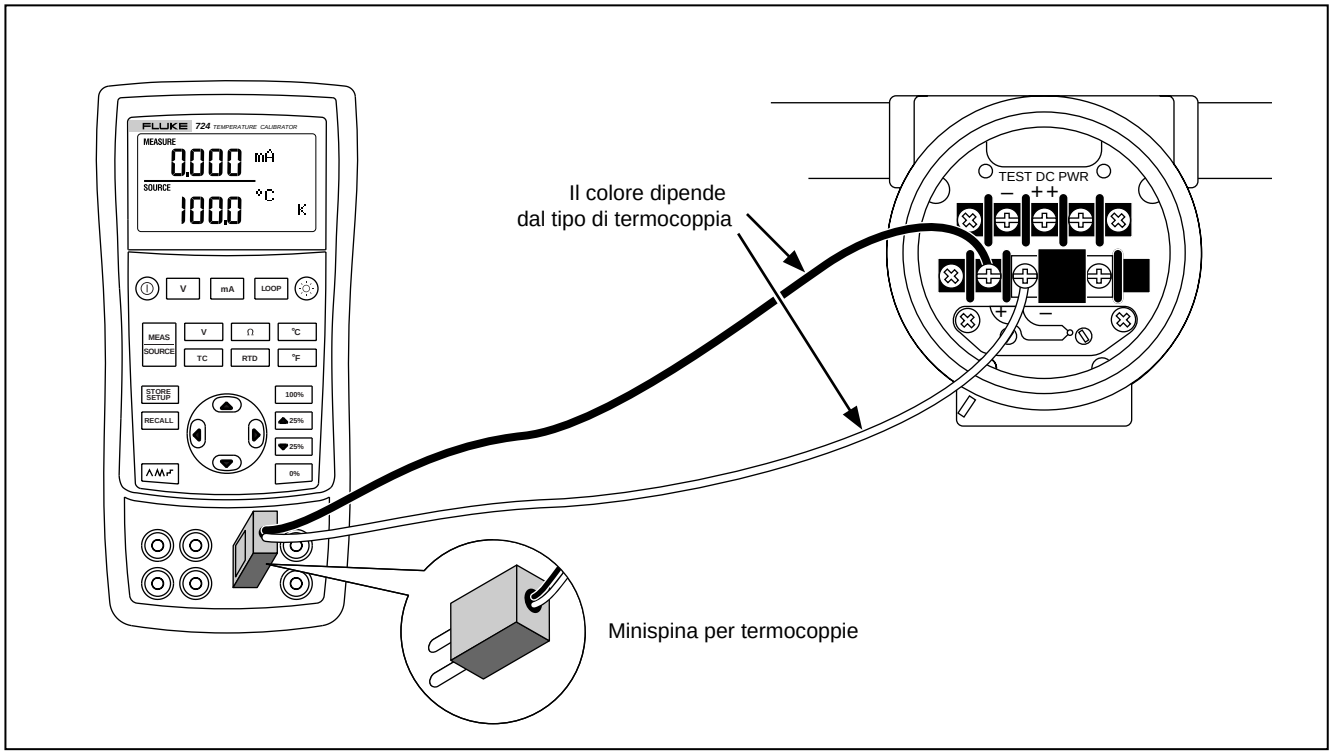
Collegare il calibratore allo strumento in prova, come indicato nella figura 14. Per simulare un termoresistore, procedere nel seguente modo:

1. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
2. Premere [RTD] per visualizzare lo schermo RTD.

Nota

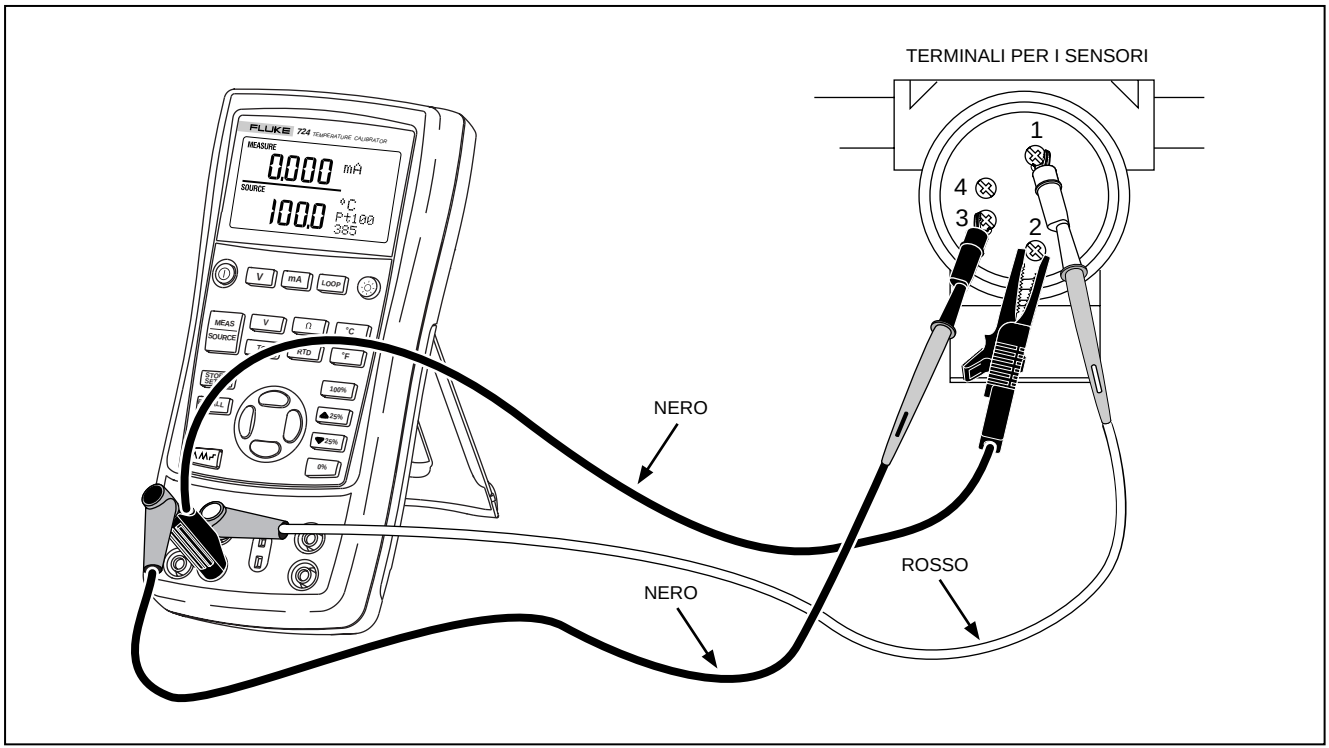
I terminali per collegamenti a 3 e 4 conduttori devono essere usati solo per le misure e non per la simulazione. La simulazione di un termoresistore a 2 conduttori avviene dal pannello anteriore del calibratore. Per simulare un trasduttore a 3 o a 4 conduttori, usare i cavetti sovrapponibili per ottenere i conduttori in più. Vedere la figura 14.

3. Immettere la temperatura desiderata, premendo i tasti ⌃ e ⌄. Se si vuole cambiare una cifra, selezionarla premendo ‹ e ›.
4. Se il display del 724 indica ExI HI, la corrente di eccitazione dal dispositivo sottoposto a test eccede i limiti del 724.



afd10f.eps

Figura 13. Connessioni per la simulazione di una termocoppia



afd11f.eps

Figura 14. Connessioni per la simulazione di un termoresistore a 3 conduttori

Impostazione dei parametri 0 % e 100 %

Per i parametri di uscita (volt, ohm, potenziali di TC o resistenze di RTD) prima di poter usare le funzioni di gradinata e di rampa occorre impostare i valori per lo 0 % e il 100 %. Procedere nel seguente modo:

1. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
2. Selezionare la funzione di generazione di TC, usando i tasti a freccia per immetterne il valore. In questo esempio si userà la generazione di una termocoppia con i valori di 100 °C e 300 °C.
3. Immettere 100 °C, quindi premere e tenere premuto [0%] per archiviare questo valore.
4. Immettere 300 °C e premere e tenere premuto [100%] per archiviare questo valore.

Queste impostazioni si possono usare:

- per aumentare un'uscita in incrementi del 25 %.
- per passare tra i valori 0 % e 100 % (premendo rispettivamente [0%] e [100%]).

Regolazione a gradini e a rampa dell'uscita

I valori delle funzioni di generazione si possono regolare in due modi:

- a gradinata, aumentando l'uscita manualmente (tramite i tasti [▲25%] e [▼25%]) o in modalità automatica.
- a rampa.

Gradinata e rampa sono disponibili con tutte le funzioni.

Regolazione manuale a gradini

La regolazione manuale, a gradini, dell'uscita di corrente si può eseguire in due modi:

- tramite [▲25%] o [▼25%] per aumentare o diminuire la corrente in gradini del 25 %.
- premendo brevemente [0%] per passare allo 0 %, o [100%] per passare al 100 %.

Variazione automatica a rampa dell'uscita

La funzione di variazione automatica permette di applicare uno stimolo variabile dal calibratore a un trasduttore, mantenendo le mani libere per verificarne la risposta.

Se si preme il tasto [⋀⋀⋀⌐], il calibratore genera una forma d'onda periodica, 0 % - 100 % - 0 %, a rampa, selezionabile tra le seguenti tre forme d'onda disponibili:

- ⋀ 0 % - 100 % - rampa semplice di 40 secondi
- ⋀⋀ 0 % - 100 % - rampa semplice di 15 secondi
- ⌐ gradinata a incrementi del 25 %, con pause di 5 secondi ad ogni incremento.

Per uscire da questa funzione, premere un tasto qualsiasi.

Archiviazione e richiamo dalla memoria delle impostazioni

Nella memoria non volatile del calibratore si possono archiviare sino ad un massimo di otto impostazioni, che possono essere riutilizzate in seguito. L'archiviazione delle impostazioni non viene compromessa se si sostituiscono le pile o se queste sono quasi scariche. Procedere nel seguente modo:

1. Dopo aver immesso le impostazioni del calibratore, premere [STORE SETUP]. Sullo schermo appaiono gli indirizzi della memoria.
2. Premere ◀ o ▶ per selezionare uno tra gli otto indirizzi disponibili. Un trattino di sottolineatura appare sotto l'indirizzo selezionato.
3. Premere [STORE SETUP]. Si visualizza solo la posizione di memoria memorizzata. A quel punto, l'impostazione è archiviata. A quel punto, l'impostazione è archiviata.

Per richiamare le impostazioni archiviate, procedere nel seguente modo:

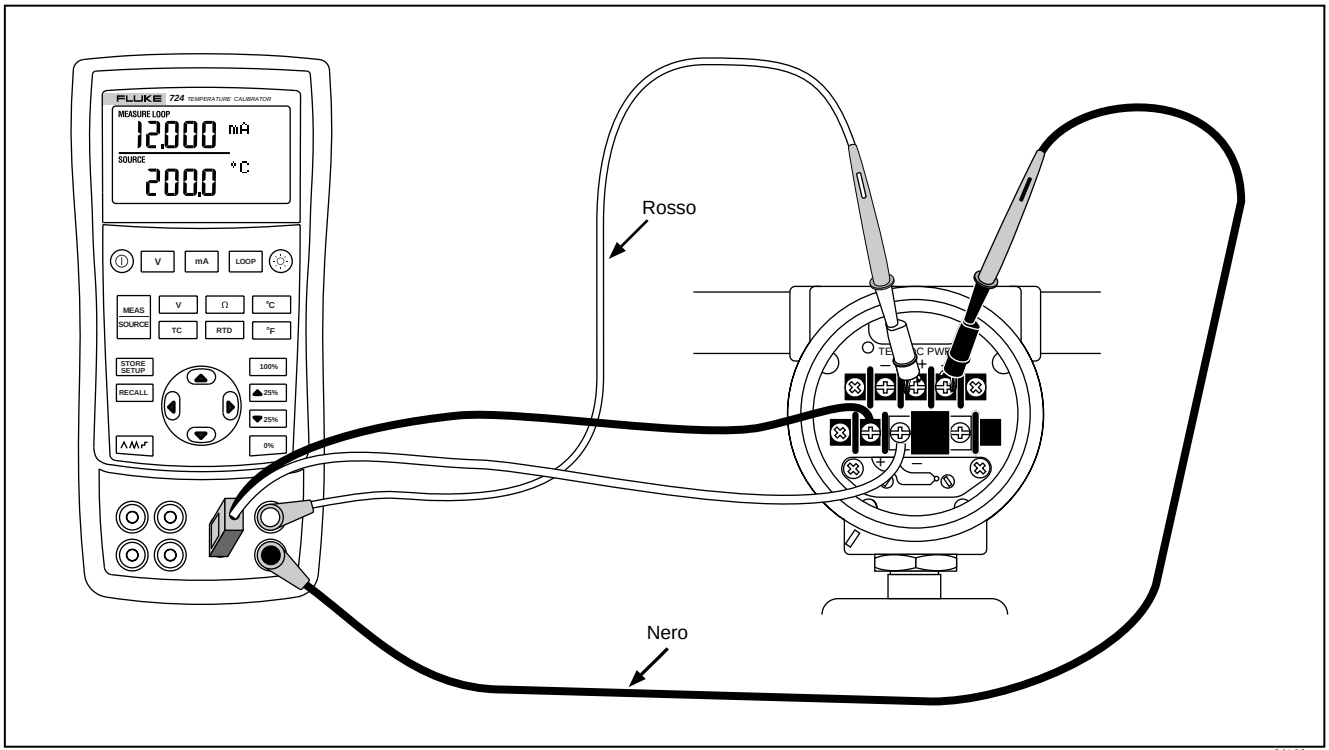
1. Premere [RECALL]. Si visualizzano gli indirizzi della memoria.
2. Premere ◀ o ▶ per selezionare l'indirizzo desiderato, quindi premere [RECALL].

Taratura di un trasduttore

Per la taratura di un trasduttore, usare le modalità di misura (finestra superiore) e generazione (finestra inferiore). Il seguente esempio illustra la taratura di un trasduttore di temperatura.

Collegare il calibratore allo strumento in prova, come indicato nella figura 15. Per la taratura, procedere nel seguente modo:

1. Premere [LOOP] per la misura di corrente con alimentazione di anello.
2. Premere [TC] (finestra inferiore). Continuare a premere questo tasto se si vuole selezionare il tipo di termocoppia.
3. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
4. Impostare lo zero e i parametri del fondoscala premendo i tasti ⌃ e ⌄. Immettere questi parametri premendo e tenendo premuti [0%] e [100%]. Per ulteriori impostazioni sull'impostazione dei parametri, vedere "Impostazione dei parametri 0 % e 100 %", in precedenza in questo manuale.
5. Eseguire le verifiche di prova a 0-25-50-75-100 % premendo [▲25%] o [▼25%], regolando il trasduttore se necessario. Regolare il traduttore secondo necessità.



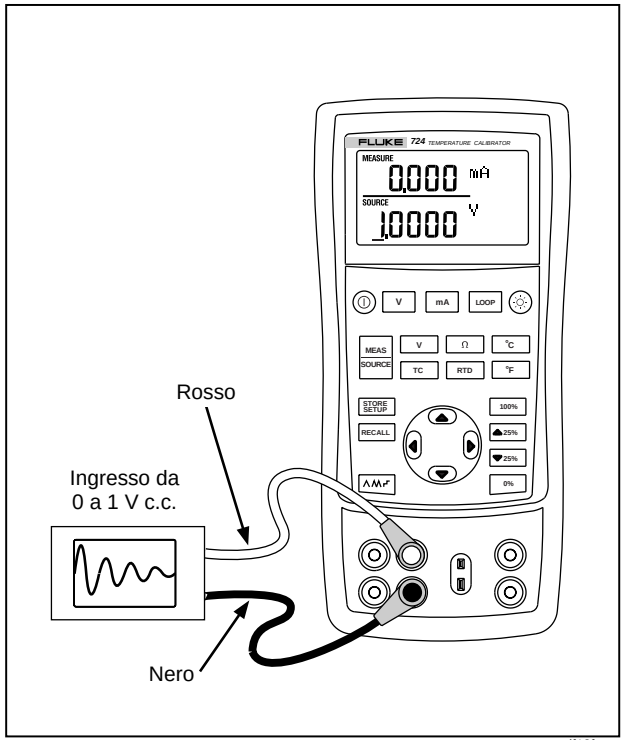
afd12f.eps

Figura 15. Taratura di un trasduttore a termocoppia

Prova di uno strumento d'uscita

Usare le funzioni di generazione per la prova e la taratura di azionatori, e di dispositivi di registrazione e indicazione. Procedere nel seguente modo:

1. Collegare i cavetti di misura allo strumento in prova, come indicato nella figura 16.
2. Premere [V] per la tensione c.c., [Ω] per la resistenza (display inferiore).
3. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.



adf13f.eps

Figura 16. Taratura di un registratore grafico

Sostituzione delle pile

⚠Avvertenza

Per evitare errori di lettura, che potrebbero comportare il rischio di folgorazione e altri infortuni, sostituire le pile non appena si visualizza l'indicatore di pile scariche (▬).

La figura 17 mostra la procedura di sostituzione delle pile.

Sostituzione dei fusibili

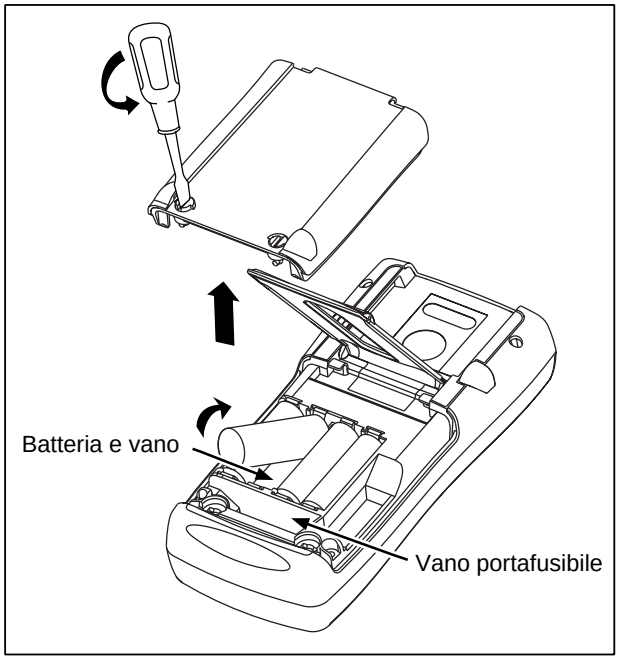
La dotazione del calibratore comprende un fusibile da 0,05 A, 250 V, per proteggere il calibratore stesso.

⚠Avvertenza

Per prevenire scosse elettriche, scollegare i cavetti dal calibratore prima di aprire lo sportello del vano batteria. Chiudere e bloccare lo sportello prima di usare il calibratore.

È possibile estrarre il fusibile e controllare la resistenza. Un valore < 10 Ω è adeguato. Eventuali problemi durante le misure utilizzando i jack di destra indicano che il fusibile F3 può essere intervenuto. Per sostituire il fusibile, vedere la Figura 17 e procedere come segue.

1. Spegnere il calibratore, scollegare i cavetti dai terminali e capovolgere il calibratore.
2. Allentare di 1/4 di giro in senso antiorario le viti dello sportello del vano batteria mediante un cacciavite a punta lineare e togliere lo sportello.
3. Sostituire il fusibile bruciato.
4. Riposizionare lo sportello e bloccarlo girando le viti di 1/4 di giro in senso orario.



sj38f.eps

Figura 17. Sostituzione delle pile

Manutenzione

Pulizia del calibratore

⚠ Avvertenza

Per evitare infortuni o danni al calibratore, usare esclusivamente i ricambi specificati ed impedire che l'acqua penetri nell'involucro del calibratore.

Attenzione

Per evitare di danneggiare la lente e l'involucro di plastica, non usare solventi e detersivi abrasivi.

Pulire il calibratore con un panno morbido, inumidito di acqua o di una soluzione di acqua e sapone leggero.

Taratura e riparazioni presso i centri di assistenza

Riparazioni, tarature e interventi non descritti in questo manuale devono essere eseguiti da personale qualificato. Se il calibratore non funziona, controllare per prima cosa le pile; sostituirle se occorre.

Controllare che il calibratore sia utilizzato secondo le istruzioni presentate in questo manuale. Se il calibratore non funziona, consegnarlo a un centro di assistenza

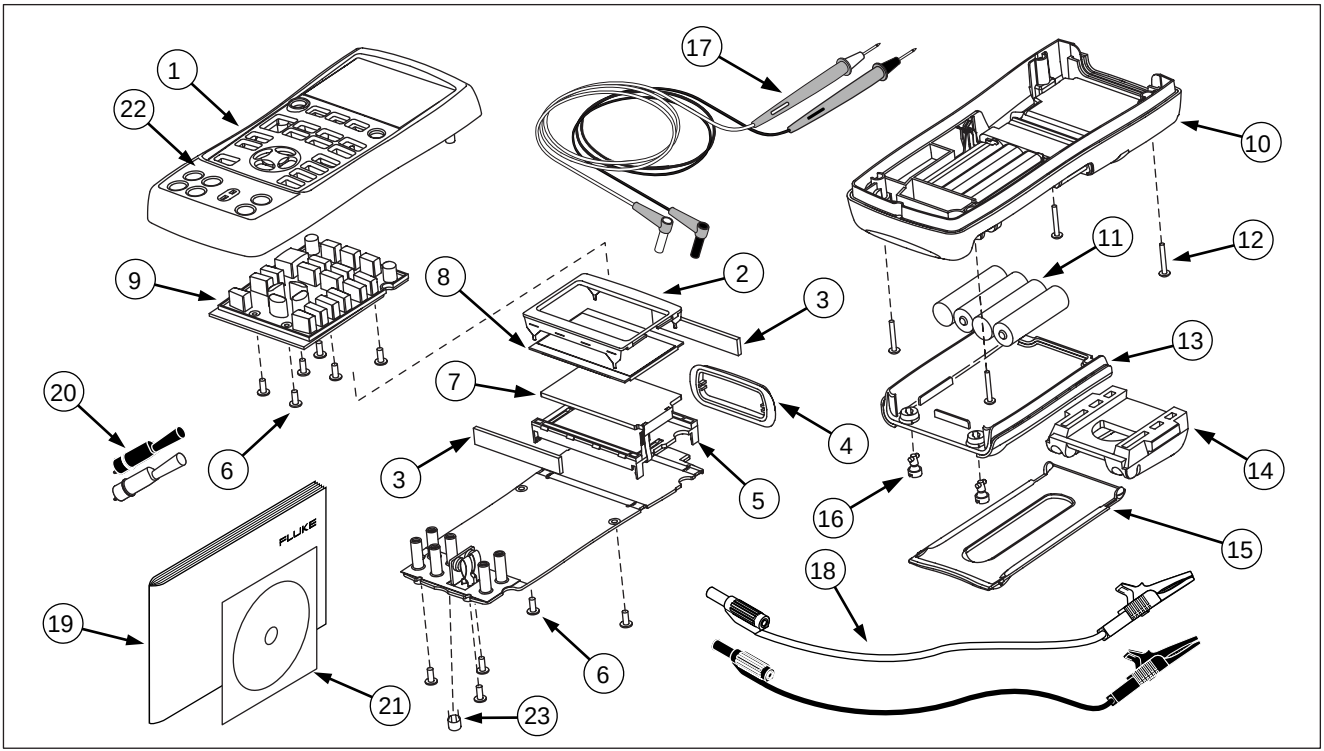
accludendo una descrizione del problema. Imballare con cura il calibratore, usando se possibile il contenitore originale. Spedire lo strumento, assicurato, al centro di assistenza più vicino. La Fluke non si assume alcuna responsabilità per i danni avvenuti durante la spedizione. Se lo strumento Fluke 724 è ancora in garanzia, verrà riparato o sostituito (a discrezione della Fluke) e riconsegnato, gratuitamente. Per i termini di garanzia, vedere la spiegazione all'inizio del manuale. Se la garanzia è scaduta, lo strumento verrà riparato e riconsegnato dietro versamento di una tariffa fissa. Per informazioni sui prezzi, in caso il calibratore non sia coperto da garanzia, rivolgersi a un centro di assistenza Fluke.
Per gli indirizzi dei centri di assistenza, vedere la sezione "Per rivolgersi alla Fluke", all'inizio del manuale.

Ricambi

Nella tabella 7 sono elencati i numeri di catalogo dei ricambi disponibili. Vedere anche la figura 18.

Tabella 7. Ricambi

Voce	Descrizione	N. Fluke	Q.tà
1	Sezione superiore dell'involucro	664232	1
2	Cornice per lo schermo a cristalli liquidi	1548383	1
3	Strisce in elastomero	802063	2
4	Staffa ingresso/uscita	1549221	1
5	Staffa schermo a cristalli liquidi	667287	1
6	Viti di fissaggio	494641	11
7	Retroilluminazione	690336	1
8	Schermo a cristalli liquidi	690963	1
9	Tastierino	1548126	1
10	Sezione inferiore dell'involucro	664235	1
11	Pile alcaline di tipo AA	376756	4
12	Viti dell'involucro	832246	4
13	Coperchietto dello scomparto delle pile	664250	1
14	Supporto accessorio	658424	1
15	Cavalletto reclinabile	659026	1
16	Viti di fermo del coperchietto scomparto pile (a 1/4 giro)	948609	2
17	Cavetti di misura serie TL75	855742	1
18	Cavetto misura, rosso Cavetto misura, nero	688051 688066	1 1
19	Guida utente del calibratore 724	1547851	1
20	Coccodrillo AC72, rosso Coccodrillo AC72, nero	1670641 1670652	1 1
21	CD-ROM (contenente il Manuale d'Uso del calibratore 724)	1547849	1
22	Adesivo - involucro superiore	1548329	1
23	Fusible da 0,05 A/ 250 V	2002234	1



zi46f.eps

Figura 18. Ricambi

Specifiche

Le specifiche sono basate su un ciclo del calibratore di un anno e sono valide da +18 °C a +28 °C se non dichiarato diversamente, e presuppongono un riscaldamento di 5 minuti.

Misure di tensione c.c.

Portata	Risoluzione	Precisione, (% dell'indicazione + conteggi)
30 V (finestra superiore)	0,001 V	0,02 % + 2
20 V (finestra inferiore)	0,001 V	0,02 % + 2
90 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
Coefficiente di temperatura -10 °C a 18 °C, +28 °C a 55 °C: ±0,005 % della portata per °C		

Generazione di tensione c.c.

Portata	Risoluzione	Precisione, (% dell'indicazione + conteggi)
100 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
10 V	0,001 V	0,02 % + 2
Coefficiente di temperatura -10 °C a 18 °C, +28 °C a 55 °C: ± 0,005 % della portata per °C **Carico massimo:** 1 mA		

Misure in mA c.c.

Portata	Risoluzione	Precisione, (% dell'indicazione + conteggi)
24 mA	0,001 mA	0,02 % + 2
Coefficiente di temperatura -10 °C a 18 °C, +28 °C a 55 °C: ± 0,005 % della portata per °C **Uscita max. di corrente:** 1000 Ω a 20 mA		

Misure di resistenza

Portata	Precisione ± Ω	
	a 4 fili	**a 2 e 3 fili***
da 0 a 400 Ω	0,1	0,15
da 400 a 1,5 kΩ	0,5	1,0
da 1,5 a 3,2 kΩ	1	1,5

Corrente di eccitazione: 0,2 mA
Tensione massima d'ingresso: **Coefficiente di temperatura -10 °C a 18 °C, +28 °C a 55 °C**: ± 0,005 % della portata per °C

*a 2 fili: la resistenza del cavetto non è compresa.
a 3 fili: si presume la presenza di cavetti abbinati la cui resistenza totale non superi 100 Ω.

Generazione di ohm

Portata	Corrente di eccitazione dallo strumento di misura	Precisione ± Ω
da 15 a 400 Ω	da 0,15 a 0,5 mA	0,15
da 15 a 400 Ω	da 0,5 a 2 mA	0,1
da 400 a 1,5 kΩ	da 0,05 a 0,8 mA	0,5
da 1,5 a 3,2 kΩ	da 0,05 a 0,4 mA	1

Risoluzione	
da 15 a 400 Ω	0,1 Ω
da 400 a 3,2 kΩ	1 Ω

Coefficiente di temperatura -10 °C a 18 °C, +28 °C a 55 °C: ± 0,005 % della portata di resistenza per °C

*Misure e generazione di millivolt**

Portata	Risoluzione	Precisione
-10 mV a 75 mV	0,01 mV	±(0,025 % + 1 conteggio)

Tensione massima di ingresso: 30 V

Coefficiente di temperatura -10 °C a 18 °C, +28 °C a 55 °C: ±0,005 % della portata per °C

*Selezionare questa funzione premendo TC. Il segnale è disponibile presso il connettore per la minispina da termocoppia.

Temperatura - Termocoppie

Tipo	Portata	Precisione di misura e generazione (ITS-90)
J	da -200 a 0 °C da 0 a 1200 °C	1,0 °C 0,7 °C
K	da -200 a 0 °C da 0 a 1370 °C	1,2 °C 0,8 °C
T	da -200 a 0 °C da 0 a 400 °C	1,2 °C 0,8 °C
E	da -200 a 0 °C da 0 a 950 °C	0,9 °C 0,7 °C
R	da -20 a 0 °C da 0 a 500 °C da 500 a 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,4 °C
S	da -20 a 0 °C da 0 a 500 °C da 500 a 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,5 °C
B	da 600 a 800 °C da 800 a 1000 °C da 1000 a 1800 °C	2,2 °C 1,8 °C 1,4 °C
L	da -200 a 0 °C da 0 a 900 °C	0,85 °C 0,7 °C
U	da -200 a 0 °C da 0 a 400 °C	1,1 °C 0,75 °C
N	da -200 a 0 °C da 0 a 1300 °C	1,5 °C 0,9 °C

Risoluzione:

J, K, T, E, L, N, U: 0,1 °C, 0,1 °F

B, R, S: 1 °C, 1 °F

Temperatura, portate di termoresistori e valori di precisione (ITS-90)

Tipo	Portata °C	Precisione		
		Misura a 4 fili in °C	Misura a 2 e 3 fili in °C	Generazione di °C
Ni120	da -80 a 260	0,2	0,3	0,2
Pt100-385	da -200 a 800	0,33	0,5	0,33
Pt100-392	da -200 a 630	0,3	0,5	0,3
Pt100-JIS	da -200 a 630	0,3	0,5	0,3
Pt200-385	da -200 a 250 da 250 a 630	0,2 0,8	0,3 1,6	0,2 0,8
Pt500-385	da -200 a 500 da 500 a 630	0,3 0,4	0,6 0,9	0,3 0,4
Pt1000-385	da -200 a 100 da 100 a 630	0,2 0,2	0,4 0,5	0,2 0,2

Risoluzione: 0,1 °C, 0,1 °F

Corrente ammissibile di eccitazione (generazione): Ni120, Pt100-385, Pt100-392, Pt100-JIS, Pt200-385: da 0,15 a 3,0 mA

Pt500-385: da 0,05 a 0,80 mA; Pt1000-385: da 0,05 0,40 mA

Generazione di termoresistori: per trasduttori a impulsi e PLC con impulsi di anche 5 ms.

* a 2 fili: la resistenza del cavetto non è compresa.
  a 3 fili: si presume la presenza di cavetti abbinati la cui resistenza totale non superi 100 Ω.

Alimentazione di anello

Tensione: 24 V
Corrente massima: 22 mA
Protezione da cortocircuiti

Specifiche generali

Temperatura d'esercizio	da -10 °C a 55 °C
Temperatura di conservazione	-da 20 °C a 71 °C
Altitudine d'esercizio	3000 metri sopra il livello del mare
Umidità relativa (% di umidità relativa con lo strumento in funzione, senza condensazione)	90 % (da 10 a 30 °C) 75 % (da 30 a 40 °C) 45 % (da 40 a 50 °C) 35 % (da 50 a 55 °C) non regolata < 10 °C
Vibrazione	casuale, 2 g, da 5 a 500 Hz
Sicurezza	EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994; CAN/CSA C22.2 N. 1010.1:1992
Alimentazione	4 pile alcaline di tipo AA
Dimensioni	96 x 200 x 47 mm (3,75 x 7,9 x 1,86 in)
Peso	650 g (1 lb, 7 oz)

Indice

—A—

Accessori standard, 3
Alimentazione di anello, 17
Archiviazione delle impostazioni, 31

—C—

Connettori e terminali di ingresso e uscita (tabella), 9

—E—

Elenco ricambi, 37

—F—

fondoscala d’uscita, impostazione, 30
Funzioni di generazione, sommario (tabella), 2
Funzioni di misura, sommario (tabella), 2

—G—

Generazione
grandezze elettriche, 26
termocoppie, 27
Grandezze elettriche
generazione, 26

—I—

Informazioni sulla sicurezza, 3
Ingresso
terminali, 8

—M—

Manutenzione e riparazioni, 36
Misura della temperatura con termoresistori, 23
Misura di grandezze elettriche, 19
Modalità di misura, 17

—P—

Pile, sostituzione, 35
Pulizia del calibratore, 36

—R—

regolazione a gradini dell’uscita, 30
Richiamo dalla memoria delle impostazioni, 31

Riparazioni, 36
RTD
  misura, 23
  simulazione, 27
  tipi, 23

—S—

Schermo, 13
Simulazione
  termocoppie, 27
Simulazione di termoresistori (RTD), 27
Specifiche, 39
Strumento d'uscita, prova, 34

—T—

Taratura, 36
Tasti, 10
Temperatura
  misura con termocoppia, 20
  misura con termoresistori, 23
Terminali
  ingresso, 8
  uscita, 8
Termocoppia
  generazione, 27
  misura, 20
  misura della temperatura, 20
  simulazione, 27
  tipi, 20
Trasduttore, taratura, 32

—U—

Uscita
  terminali, 8
Uso del calibratore, 14

—V—

Variazione automatica a rampa
  dell'uscita, 31

—Z—

zero relativo d'uscita, impostazione, 30