

Dotazione

- 1 Multimetro, calibratore
- 1 Set cavetti di misura KS29
- 2 Batterie
- 1 Istruzioni brevi per l'uso *
- 1 Certificato di taratura DAkkS

* Un manuale dettagliato è disponibile per il download su Internet all'indirizzo www.gossenmetrawatt.com

Riepilogo delle funzioni

Funzioni	Multimetro	Calibratore simulatore
V AC / Hz TRMS	•	—
V DC	•	•
Hz (V AC)	•	generatore di imp. generatore di frequ.
A AC / Hz TRMS	•	—
A DC	•	sorgente di corrente pozzo di corrente
Hz (A AC)	•	—
Resistenza Ω	•	•
Continuità 	•	—
Diodo ... 6 V 	•	—
Temperatura TC	•	•
Temperatura RTD	•	•
Capacità 	•	—
MIN/MAX/Data Hold	•	—
Memoria 16 MBit ¹⁾	•	—
Caratteristiche		
Interfaccia IR		•
Presenza per alimentatore		•
Protezione (involucro)		IP65
Categoria di misura	300 V CAT II	—

¹⁾ Per 46000 valori di misura, intervallo di memorizzazione tra 0,1 s e 9 h

Accessori (sonde, sensori, connettori, adattatori, materiale di consumo)

Al fine di garantire la conformità con le vigenti norme di sicurezza, gli accessori disponibili per il vostro strumento di misura vengono periodicamente controllati e, se necessario, integrati e modificati per nuove applicazioni. Per informazioni aggiornate sugli accessori adatti, con foto, numero di ordinazione, descrizione, bollettino tecnico e istruzioni per l'uso, rimandiamo al nostro sito internet www.gossenmetrawatt.com

Vedi anche cap. 11 a pag. 80.

Product Support

Domande tecniche
(applicazione, uso, registrazione del software)

Rivolgersi a:

GMC-I Messtechnik GmbH

Hotline Product Support

Telefono +49 911 8602-0

Telefax +49 911 8602-709

E-mail support@gossenmetrawatt.com

Abilitazione software METRAwin 10

GMC-I Messtechnik GmbH

Front Office

Telefono +49 911 8602-111

Telefax +49 911 8602-777

E-mail info@gossenmetrawatt.com

Servizio di ritaratura

Il nostro centro metrologico effettua la **taratura** e **ritaratura** di tutti gli strumenti della GMC-I Messtechnik GmbH e di altri produttori (p. es. dopo un anno, nell'ambito del controllo della strumentazione di misura, prima dell'impiego, ecc.) e offre un servizio gratuito per la gestione delle apparecchiature per prova, misurazione e collaudo.

**Servizio riparazioni e ricambi
laboratorio di taratura* e strumenti a noleggio**

Rivolgersi a:

GMC-I Service GmbH

Service-Center

Beuthener Straße 41

90471 Nürnberg · Germania

Telefono +49 911 817718-0

Telefax +49 911 817718-253

E-mail service@gossenmetrawatt.com

www.gmci-service.com

Questo indirizzo vale solo per la Germania. In altri paesi sono a vostra disposizione le nostre rappresentanze e filiali locali.

* DAkKS Laboratorio di taratura per grandezze elettriche
D-K-15080-01-01 accreditato secondo DIN EN ISO/IEC 17025

Grandezze accreditate: tensione continua, intensità corrente continua, resistenza corrente continua, tensione alternata, intensità corrente alternata, potenza attiva corrente alternata, potenza apparente corrente alternata, potenza corrente continua, capacità, frequenza e temperatura

Partner competente

La GMC-I Messtechnik GmbH è certificata secondo DIN EN ISO 9001.

Il nostro laboratorio di taratura DAkKS è accreditato in conformità alla DIN EN ISO/IEC 17025 presso il Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH, l'ente di accreditamento tedesco, con il numero di registrazione D-K-15080-01-01.

I nostri servizi di metrologia comprendono il rilascio di **verbali di prova, certificati di taratura in fabbrica e certificati di taratura DAkKS** e vengono completati dalla **gestione gratuita delle apparecchiature per prova, misurazione e collaudo**.

Il nostro laboratorio di taratura offre i suoi servizi ovviamente anche per la taratura della strumentazione di altri produttori.

Indice	Pagina	Indice	Pagina
1		5	
Caratteristiche di sicurezza e precauzioni	8	Misure	26
1.1	10	5.1	26
1.2	11	5.2	27
1.3	11	5.2.1	28
		5.2.2	29
2		5.3	30
Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli	12	5.4	31
		5.5	32
3		5.6	33
Messa in servizio	16	5.6.1	33
3.1	16	5.6.2	34
3.2	16	5.7	36
3.3	16	5.8	37
3.4	17	5.8.1	38
		5.8.2	39
4		5.8.3	40
Funzioni di controllo	18	5.8.4	41
4.1	18	5.8.5	42
4.1.1	18		
4.1.2	18		
4.1.3	19		
4.2	19		
4.3	20		
4.3.1	20		
4.4	21		
4.4.1	22		
4.5	23		

Indice	Pagina	Indice	Pagina
6 Calibrazioni	44	9 Dati tecnici	68
6.1 Passaggio da misurazione a calibrazione	44	10 Manutenzione e taratura	76
6.2 Sorgente di tensione [V]	45	10.1 Segnalazioni – messaggi di errore	76
6.3 Generatore di impulsi/frequenze (impulso rettangolare positivo) [Hz] ..	46	10.2 Batterie	76
6.4 Simulazione di resistenze [Ω]	47	10.3 Fusibile	77
6.5 Simulazione di temperature [$^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$]	48	10.4 Manutenzione involucro	78
6.5.1 Simulazione di temperatura di termoresistenze – Temp RTD	49	10.5 Ritiro e smaltimento ecocompatibile	78
6.5.2 Simulazione di temperatura di termocoppie – Temp TC	49	10.6 Ritaratura	79
6.6 Sorgente e pozzo di corrente [mA]	51	10.7 Garanzia del produttore	79
6.6.1 Pozzo di corrente – simulazione di un trasmettitore a 2 fili	52	11 Accessori	80
6.6.2 Sorgente di corrente	52	11.1 Generalità	80
6.7 Funzioni gradino e rampa	53	11.2 Dati tecnici dei cavetti di misura (set cavetti di sicurezza KS29)	80
6.7.1 Profili a gradino – funzione INT	53	11.3 Alimentatore NA X-TRA (non in dotazione)	80
6.7.2 Profilo a rampa periodica – funzione RAMP	56	11.4 Accessori di interfacciamento (non in dotazione)	81
6.7.3 Dual mode (simulare e misurare contemporaneamente)	58	12 Indice	82
7 Parametri dello strumento e di misura	60		
7.1 Percorsi ai parametri	61		
7.2 Riepilogo di tutti i parametri	61		
7.3 Visualizzazione dei parametri – menu InFo (come scritta scorrevole) ..	62		
7.4 Impostazione dei parametri – menu SETUP	62		
7.5 Impostazioni standard (di fabbrica, default)	64		
8 Uso dell'interfaccia	66		
8.1 Attivazione dell'interfaccia	66		
8.2 Configurazione dell'interfaccia	67		

1 Caratteristiche di sicurezza e precauzioni

Avete scelto un prodotto che vi garantisce un alto livello di sicurezza.

Questo strumento soddisfa i requisiti delle direttive europee e normative nazionali vigenti. Tale conformità è attestata dalla marcatura CE. La relativa dichiarazione di conformità si può richiedere presso la GMC-I Messtechnik GmbH.

Lo strumento è costruito e collaudato in conformità alle norme di sicurezza IEC 61010-1/DIN EN 61010-1/VDE 0411-1. Se lo strumento viene impiegato in conformità alla destinazione d'uso (vedi pag. 11) è garantita la sicurezza dell'operatore e dello strumento stesso. Tale sicurezza, però, non è più garantita se lo strumento viene usato in modo non appropriato o senza la necessaria cura.

Al fine di mantenere lo strumento in perfette condizioni di sicurezza e di garantire che l'impiego non comporti alcun pericolo, prima dell'uso è indispensabile leggere attentamente e integralmente le presenti istruzioni e seguirle accuratamente.

Categorie di misura e loro significato secondo IEC 61010-1

CAT	Definizione
I	Misure su circuiti elettrici non direttamente collegati alla rete di distribuzione: <i>p. es. impianti di bordo in autoveicoli o aerei, batterie ...</i>
II	Misure su circuiti elettrici collegati direttamente alla rete in bassa tensione: <i>tramite spina, p. es. in ambiente domestico, ufficio, laboratorio ...</i>
III	Misure sull'impianto elettrico dell'edificio: utilizzatori stazionari, quadri di distribuzione, apparecchiature con collegamento permanente al quadro di distribuzione

Per lo strumento valgono la categoria di misura e la tensione massima nominale stampate sullo strumento, p. es. 300 V CAT II.

Per l'impiego dei cavetti di misura vedi cap. 11.2.

Osservare le seguenti precauzioni:

- Il multimetro non deve essere usato in **atmosfera potenzialmente esplosiva (ambiente ex)**.
- Il multimetro deve essere usato solo da persone in grado di riconoscere **pericoli di folgorazione** e di prendere idonee precauzioni. Il pericolo di folgorazione sussiste in qualsiasi situazione dove possono verificarsi tensioni superiori a 33 V (valore efficace) o 70 V DC. Effettuando misurazioni con rischi di folgorazione, non lavorare da soli, ma farsi assistere da una seconda persona.
- **La tensione massima ammessa** tra gli ingressi voltmetrici e tra tutti i terminali e terra è 300 V in categoria II.

- **Batteria debole**

Quando nell'indicazione di batteria appare il simbolo di "batteria debole", non è più ammesso eseguire misure rilevanti ai fini della sicurezza. Inoltre con la batteria debole non risulta neanche più garantito il rispetto dei dati specificati.

- Tener presente che sull'oggetto in prova (p. es. apparecchi guasti) possono verificarsi tensioni non previste, p. es. da condensatori che conservano una carica pericolosa.
- Assicurarsi che i cavetti di misura siano in perfette condizioni (isolamento intatto, senza interruzione di conduttori, connettori, ecc.).
- Lo strumento non deve essere usato per misure su circuiti con scarica corona (alta tensione).
- Procedere con particolare cautela quando si effettuano misure su circuiti HF, dove possono essere presenti tensioni miste pericolose.
- Non sono ammesse misure in ambienti umidi.
- Non sovraccaricare i campi di misura oltre i limiti ammessi. I valori limite sono riportati nel cap. 9 "Dati tecnici", nella colonna "Sovraccarico ammesso" della tabella "Funzioni e campi di misura".
- **Utilizzare il multimetro solo con le batterie inserite; altrimenti non verrà segnalata la presenza di correnti o tensioni pericolose, e lo strumento potrebbe subire dei danni.**
- Lo strumento non deve essere usato con l'involucro aperto o con il coperchio del vano fusibile o batterie rimosso.

- L'ingresso amperometrico è dotato di un fusibile. La tensione massima ammessa del circuito di misura (= tensione nominale del fusibile) è 400 V. Fare attenzione a utilizzare solo fusibili del tipo prescritto, vedi pag. 73! Il fusibile deve avere un **potere di interruzione minimo** di 10 kA.

Avvertenze di sicurezza specifiche per il calibratore

- Se necessario, verificare con le funzioni multimetro che i circuiti di segnale da collegare allo strumento non presentino tensioni pericolose al contatto.
- Per non danneggiare lo strumento, rispettare sempre le tensioni e le correnti *massime* ammesse, indicate sui terminali. Ad eccezione della simulazione di resistenza e della modalità mA-SINK, i circuiti di segnale collegati non dovrebbero ritornare *né tensioni né correnti* al calibratore. Per prevenire il danneggiamento dello strumento in caso di tensione esterna applicata (entro i limiti ammessi), il circuito mA-SINK e il circuito mA-SOURCE sono dotati di un fusibile che ne aumenta la resistenza, per la durata del sovraccarico, in presenza di correnti più elevate causate da anomalie.



Attenzione!

Se il calibratore viene collegato con polarità invertita, può fluire una corrente elevata che fa scattare il fusibile integrato.



Nota

Da osservare prima di collegare l'oggetto in prova:

Accendere lo strumento e impostare la corretta funzione del calibratore, prima di collegare l'oggetto in prova. Altrimenti, al momento dell'accensione potrebbe fluire per breve tempo una corrente elevata attraverso l'oggetto in prova, il che comprometterebbe il test del fusibile.

Apertura dello strumento / riparazione

Lo strumento deve essere aperto solo da personale qualificato autorizzato, altrimenti si rischia di compromettere il funzionamento corretto e sicuro dello stesso e la validità della garanzia.

Anche i ricambi originali devono essere montati soltanto da personale qualificato autorizzato.

Qualora risultasse che lo strumento è stato aperto da personale non autorizzato, il produttore non assume alcuna garanzia riguardo la sicurezza delle persone, l'accuratezza della misura, la conformità con le misure di protezione previste o eventuali danni indiretti.

Riparazione e sostituzione di componenti

Aperto lo strumento è possibile che vengano scoperte delle parti in tensione. Prima di procedere alla riparazione o alla sostituzione di parti, lo strumento deve essere scollegato dal circuito di misura. Se fosse inevitabile intervenire sullo strumento aperto e in tensione, il lavoro dovrà essere eseguito solo da personale qualificato, consapevole del pericolo.

Difetti e sollecitazioni straordinarie

Quando si sospetta che il funzionamento in sicurezza non sia più garantito, lo strumento deve essere messo fuori servizio e assicurato per impedirne l'uso accidentale.

La sicurezza di funzionamento non è più garantita:

- quando lo strumento presenta danni esterni;
- quando lo strumento non lavora più o presenta anomalie di funzionamento;
- dopo l'immagazzinaggio prolungato in condizioni avverse (p. es. umidità, polvere, temperatura), vedi "Condizioni ambientali" a pag 73.

1.1 Uso conforme

- Il presente multimetro è uno strumento portatile, il quale può essere tenuto in mano durante la misura.
- Lo strumento si usa esclusivamente per le misure descritte al cap. 5.
- Strumento, cavetti e puntali di prova vengono impiegati solo entro i limiti della categoria di misura specificata, vedi cap. 9 e la tabella esplicativa a pag. 8.
- I limiti di sovraccarico non vengono superati. I relativi valori e tempi sono riportati nei Dati tecnici nel cap. 9.
- Le misure si eseguono rispettando le condizioni ambientali specificate. Per la temperatura di lavoro e l'umidità relativa dell'aria vedi cap. 9.
- Lo strumento viene impiegato in conformità al grado di protezione (codice IP) specificato, vedi cap. 9.



Avvertenza!

Lo strumento non deve essere usato in atmosfera potenzialmente esplosiva (ambiente ex) o inserito in circuiti a sicurezza intrinseca.

1.2 Significato dei simboli di pericolo



Segnalazione di un pericolo
(Attenzione, consultare la documentazione!)

1.3 Significato degli allarmi acustici



Segnalazione di tensione pericolosa all'ingresso di misura:
 $U > 33 \text{ V AC}$ o $U > 70 \text{ V DC}$ (doppio segnale acustico)



Segnalazione di corrente elevata nella portata
 300 mA :
 $> 310 \text{ mA}$ (segnale intermittente)



Segnalazione di tensione elevata:
 $> 310 \text{ V}$ (segnale intermittente)

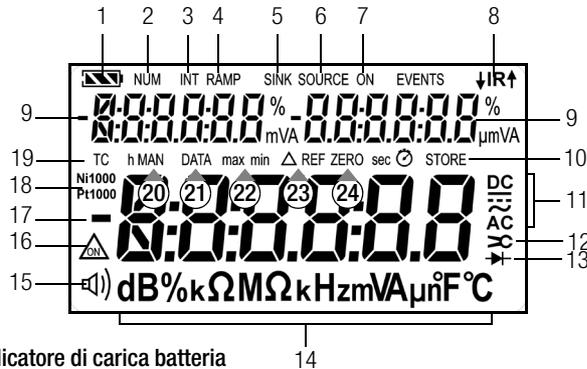
Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli

2 Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli



- 1 Display (LCD), per il significato dei simboli vedi pag. 13
- 2 **MAN / AUTO** tasto per selezione manuale/automatica del campo di misura
△ incremento numerico
Modalità menu: selezione delle voci in senso contrario alla direzione del flusso
- 3 **ON / OFF I LIGHT** tasto di accensione/spengimento e illuminazione on/off
- 4 **OUT I ENTER**
OUT: attivare/disattivare l'uscita del calibratore
Modalità menu: conferma della selezione effettuata (ENTER)
- 5 ▷ aumentare il campo di misura o spostare il punto decimale a destra (funzione MAN)
- 6 **Manopola** per funzioni multimetro (bianche) e funzioni calibratore (rosse), per il significato dei simboli vedi pag. 7
- 7 Marchio di taratura DAKS
- 8 Uscite del calibratore
- 9 Ingressi di misura e "sense"
- 10 **DATA / MIN / MAX**
tasto per congelare/comparare/cancellare la lettura e MIN/MAX
▽ decremento numerico
Modalità menu: selezione delle voci nella direzione del flusso
- 11 **MEASURE / CAL I SETUP**
tasto di selezione tra modalità di misura/calibrazione/menu
- 12 **ZERO / SEL I ESC**
tasto per l'azzeramento e la selezione di funzioni doppie
Modalità menu: uscire dal menu e ritornare al livello superiore, uscire dall'impostazione di parametri senza salvare fermare sequenza a gradino/rampa
- 13 ◁ ridurre il campo di misura o spostare il punto decimale a sinistra (funzione MAN)
- 14 Presa per alimentatore
- 15 Interfaccia IR

Simboli del display digitale



Indicatore di carica batteria

- Batteria piena *
- Batteria ok *
- Batteria debole
- Batteria (quasi) scarica, U < 2,0 V

* Funzione calibratore: modalità I_{sink} possibile (U > 2,3 V)

Indicatore di stato interfaccia (con posizione manopola ≠ OFF)

- Trasmissione dati ↓ al / ↑ dal calibratore attiva
- IR** Interfaccia IR attiva in modalità stand-by (pronto a ricevere comandi di accensione)

- 1 Indicatore di carica batteria
- 2 NUM: inserimento numerico del segnale di uscita
- 3 INT: modalità gradino attiva
- 4 RAMP: modalità rampa attiva
- 5 SINK: modalità pozzo di corrente attiva
- 6 SOURCE: modalità sorgente di corrente attiva
- 7 ON: uscita del calibratore attiva
- 8 IR: indicatore di stato dell'interfaccia IR
- 9 Indicazione ausiliaria con virgola e segno di polarità
- 10 STORE: modalità di memorizzazione attiva
- 11 Tipo di corrente selezionato
- 12 Rapporto di trasformazione (fattore pinza)
- 13 Prova diodi selezionata
- 14 Unità di misura
- 15 : verifica della continuità con segnale acustico attivato
- 16 : funzionamento continuo (spegnimento automatico disattivato)
- 17 Indicazione digitale con virgola e segno di polarità
- 18 RTD: termoresistenza (nichel o platino) selezionata
- 19 TC: misura di temperatura con termocoppia tipo B ... U
- 20 MAN: selezione manuale del campo di misura attivata
- 21 DATA: funzione "blocco lettura"
- 22 max/min: memorizzazione MIN/MAX
- 23 Δ: misura relativa, con riferimento all'offset impostato
- 24 ZERO: azzeramento attivo

Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli

Simboli delle posizioni della manopola

Manopola	SEL	Display	ZERO	Funzione multimetro – scritta bianca
V \equiv	—	mV, V \equiv DC	•	Tensione continua
V \sim	0/2	mV, V \sim AC TRMS	•	Tensione alternata, TRMS AC, intera larghezza di banda
Hz (V)	1	Hz, kHz \sim AC	—	Frequenza della tensione, intera larghezza di banda
Ω	0/2	Ω , k Ω , M Ω	•	Resistenza (in corrente continua)
Ω	1	 Ω	—	Verifica della continuità Ω con segnale acustico
	—	 V \equiv DC	—	Tensione diodo
Temp TC	—	°C Typ-B ... U	—	Temperatura, con termocoppia tipo K
Temp RTD	—	°C Pt100/1000 °C Ni100/1000	•	Temperatura, con termoresistenza
	—	nF μ F	•	Capacità
mA \equiv	—	μ A, mA \equiv DC	•	Intensità corrente continua
mA \sim	—	μ A, mA \sim AC TRMS	•	Intensità corrente alternata, TRMS AC

Manopola	SEL	Display		Funzione calibratore – scritta rossa
V	—	V \equiv DC		Simulatore di tensione continua
Hz \square \square \square	—	Hz		Generatore di impulsi/frequenze
Ω	0/2	Ω		Simulatore di resistenza (in corrente continua)
Temp TC	—	°C Typ-B ... U		Simulatore di termocoppie
Temp RTD	—	°C Pt100/1000 °C Ni100/1000		Simulatore di termoresistenze
mA	—	mA		Pozzo di corrente
mA	—	mA		Sorgente di corrente

Simboli dell'interfaccia utente nei capitoli seguenti

- ▷ ... ▷ scorrere il menu principale
- ▽ ... ▽ scorrere il sottomenu
- ◁ ▷ selezionare il punto decimale
- △ ▽ incrementare/decrementare il valore
- ↳ *FE* sottomenu/parametro (caratteri a sette segmenti)
- Info** menu principale (caratteri a sette segmenti, grassetto)

Simboli sullo strumento

 Segnalazione di un pericolo
(Attenzione, consultare la documentazione!)

 Terra

CAT II Strumento della categoria II, vedi anche "Categorie di misura e loro significato secondo IEC 61010-1" a pag. 8

 Isolamento continuo doppio o rinforzato

 Marcatura CE di conformità

 Posizione dell'interfaccia IR, finestra sul lato superiore dello strumento

 Posizione della presa per l'alimentatore, vedi anche cap. 3.1

 Fusibile per le portate amperometriche, vedi cap. 10.3

 Questo strumento non deve essere smaltito insieme ai normali rifiuti domestici. Per ulteriori informazioni sulla marcatura WEEE si prega di consultare il nostro sito www.gossenmetrawatt.com e cercare la voce WEEE, vedi anche cap. 10.5.

Marchio di taratura (sigillo blu):

XY123	Numero di conteggio
D-K	Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH – Laboratorio di taratura
15080-01-01	Numero di registrazione
2012-08	Data della taratura (anno – mese)

vedi anche "Ritaratura" a pag. 79

3 Messa in servizio

3.1 Introdurre le batterie

Seguire le istruzioni del cap. 10.2 per l'inserimento delle batterie!

La tensione attuale delle batterie si può visualizzare nel menu Info, vedi cap. 7.3.



Attenzione!

Scollegare lo strumento dal circuito di misura prima di aprire il coperchio del vano batterie!

Funzionamento con alimentatore (accessorio, non in dotazione, vedi cap. 11.3)

Durante l'alimentazione tramite alimentatore, le batterie inserite vengono scollegate automaticamente e dunque possono rimanere nello strumento.

Le batterie ricaricabili devono essere ricaricate esternamente. Quando viene disattivata l'alimentazione esterna, lo strumento passa senza interruzione al funzionamento a batteria.

3.2 Accendere lo strumento

Accensione manuale

- ⇒ Premere il tasto **ON / OFF | LIGHT** per attivare il display. L'accensione viene confermata da un breve segnale acustico. Finché si tiene premuto il tasto, vengono visualizzati tutti i segmenti del display a cristalli liquidi (LCD). L'LCD è illustrato a pag. 13. Quando si rilascia il tasto, lo strumento è pronto per le operazioni di misura/calibrazione.

Illuminazione del display

Con lo strumento acceso è possibile attivare la retroilluminazione del display, premendo brevemente il tasto **ON / OFF | LIGHT**. L'illuminazione si spegne quando il tasto viene premuto una seconda volta oppure automaticamente, dopo un minuto circa.

Accendere lo strumento dal PC

Il multimetro si accende non appena dal PC viene trasmesso un blocco di dati, purché il parametro "*r5tb*" sia impostato su "*r0n*" (vedi cap. 7.4).

Si consiglia però di selezionare la modalità di risparmio energetico "*r0ff*".



Nota

Scariche elettriche e disturbi ad alta frequenza possono alterare la lettura e bloccare lo svolgimento delle operazioni di misura o di calibrazione.

Scollegare lo strumento dal circuito di misura. Spegnerlo lo strumento e riaccenderlo per effettuare un reset completo. Se l'operazione non porta al risultato desiderato, staccare brevemente la batteria dai contatti, vedi anche cap. 10.2.

3.3 Impostazione dei parametri operativi

Impostazione di data e ora

Vedi i parametri "*t, nE*" e "*dALE*" nel cap. 7.4.

3.4 Spegnerlo strumento

Spegnimento manuale

⇨ Premere il tasto **ON / OFF | LIGHT** finché appare la scritta **OFF**.

Lo spegnimento viene confermato da un breve segnale acustico.

⇨ Lo spegnimento completo di tutte le funzioni, compresa l'interfaccia IR, si ottiene girando la manopola su **OFF**.

Nella funzione calibratore è possibile spegnere separatamente l'uscita premendo il tasto **OUT | ENTER**.

Lo spegnimento viene confermato da un breve segnale acustico.

Se all'ingresso è applicata una tensione pericolosa, lo strumento non si spegne ed emette un allarme acustico. In tal caso è necessario scollegarlo prima dai cavetti di misura.

Spegnimento automatico – multimetro

Lo strumento si spegne automaticamente se la lettura resta costante per un tempo prolungato (variazione massima del valore al minuto ca. 0,8% del range oppure 1 °C o 1 °F) e se durante un intervallo preimpostato non viene azionato alcun comando (tasto o manopola), vedi parametro "**AP_{OFF}**", pag. 63). Lo spegnimento viene confermato da un breve segnale acustico.

Eccezioni:

modalità di trasmissione o memorizzazione, funzionamento continuo e comunque quando all'ingresso è applicata una tensione pericolosa ($U > 33 \text{ V AC}$ o $U > 70 \text{ V DC}$).

Spegnimento automatico – calibratore

Lo strumento disattiva l'uscita automaticamente al termine dell'intervallo AP OFF preimpostato (vedi "**AP_{OFF}**", pag. 63.) Il display si spegnerà automaticamente dopo un altro minuto, se non viene azionato alcun comando (tasto o manopola).

Per spegnere il display si può usare anche il tasto **ON / OFF | LIGHT**.

Il funzionamento continuo (AP OFF = on) è escluso dalla disattivazione automatica delle uscite.

Soppressione dello spegnimento automatico

Lo strumento si può impostare anche su "funzionamento continuo":

⇨ accendendo lo strumento, premere contemporaneamente i tasti



oppure

⇨ impostare nel menu Setup AP OFF = on, vedi "**AP_{OFF}**", pag. 63.

Sul display, il "funzionamento continuo" viene segnalato dal simbolo Δ .

Quando lo spegnimento automatico è stato disattivato nel setup, l'impostazione "Funzionamento continuo" si può disattivare solo modificando il relativo parametro, e non spegnendo lo strumento (vedi "AP_{OFF}**", pag. 63).**

4 Funzioni di controllo

4.1 Selezione di funzioni e campi di misura

La funzione di misura desiderata (simboli bianchi) si seleziona con la manopola. La selezione tra funzioni doppie, come Hz o Continuità, avviene tramite il tasto **OUT | ENTER**.

4.1.1 Selezione automatica del campo di misura

La selezione automatica del range esiste per tutte le funzioni multimetro, eccetto misura della temperatura, prova diodi e verifica della continuità. La modalità autorange viene attivata all'accensione. Lo strumento seleziona automaticamente il campo di misura che offre la migliore risoluzione. Passando alla misura della frequenza rimane attivo il campo voltmetrico impostato in precedenza.

Funzione autorange

Il passaggio automatico al campo immediatamente superiore avviene con $\pm(30999 \text{ D} + 1 \text{ D} \rightarrow 3 \text{ 1000 D})$, il passaggio a quello inferiore con $\pm(2700 \text{ D} - 1 \text{ D} \rightarrow 2699 \text{ D})$.

Eccezione misura della capacità:

Il passaggio automatico al campo immediatamente superiore avviene con $\pm(3099 \text{ D} + 1 \text{ D} \rightarrow 3 \text{ 10 D})$, il passaggio a quello inferiore con $\pm(270 \text{ D} - 1 \text{ D} \rightarrow 269 \text{ D})$.

4.1.2 Selezione manuale del campo di misura

Premendo il tasto **MAN / AUTO**, l'operatore può disattivare la funzione autorange e selezionare manualmente i campi di misura in base alla tabella seguente.

L'impostazione del campo di misura desiderato si effettua quindi con i tasti cursore \triangleleft o \triangleright .

La funzione autorange viene riattivata premendo di nuovo il tasto **MAN / AUTO** o azionando la manopola o spegnendo e riaccendendo lo strumento.

Selezione automatica/manuale del campo

	Funzione	Scritta
MAN / AUTO	Modalità manuale attivata: il campo di misura utilizzato viene fissato	MAN
\triangleleft 0 \triangleright	Sequenza per: V**: 60 mV* \leftrightarrow 300 mV* \leftrightarrow 3 V \leftrightarrow 30 V \leftrightarrow 300 V Hz: 300 Hz \leftrightarrow 3 kHz \leftrightarrow 30 kHz \leftrightarrow 300 kHz Ω**: 300 Ω \leftrightarrow 3 k Ω \leftrightarrow 30 k Ω \leftrightarrow 300 k Ω \leftrightarrow 3 M Ω \leftrightarrow 30 M Ω A**: 300 μ A \leftrightarrow 3 mA \leftrightarrow 30 mA \leftrightarrow 300 mA F: 30 nF \leftrightarrow 300 nF \leftrightarrow 3 μ F \leftrightarrow 30 μ F \leftrightarrow 300 μ F	MAN
MAN / AUTO	Ritorno alla selezione automatica del campo	—

* solo con selezione manuale del campo

** con l'operazione di azzeramento, la lettura attuale servirà come valore di riferimento da sottrarre dai successivi valori di misura; correzione massima: 50% del campo di misura; cambiando il campo di misura con il tasto MAN, la funzione ZERO verrà mantenuta (indicazione e memoria).

Nota

Per la misura di resistenze elevate (portate 3 M Ω e 30 M Ω) utilizzare cavetti di misura corti o schermati.

4.1.3 Misure rapide

Per ottenere dei risultati più rapidi di quelli che lo strumento fornisce nella modalità autorange, è necessario stabilire in anticipo il campo di misura adeguato. Per accelerare la misurazione esistono le seguenti alternative:

- tramite **selezione manuale del campo**, impostando il campo di misura con la risoluzione migliore, vedi cap. 4.1.2.

oppure

- con la **funzione DATA**, vedi cap. 4.4; dopo la prima misurazione verrà automaticamente impostato il campo adeguato, in modo da ottenere risultati più rapidi dal secondo valore in poi.

In ambedue le funzioni il campo di misura fissato verrà mantenuto per le successive misure di serie.

4.2 Azzeramento/misure relative

In funzione dello spostamento dello zero è possibile memorizzare un'impostazione dello zero oppure un valore di riferimento per misure relative:

Spostamento dello zero – con i cavetti di misura cortocircuitati per V, Ω, mA, RTD – con ingresso aperto per capacità, unità F	Letture
0 ... 200 digit	Δ ZERO
> 200 ... 15000 digit	Δ

Il valore di riferimento o di correzione rappresenta l'offset da sottrarre da tutti i futuri valori misurati nella funzione specifica e rimarrà in memoria finché non viene cancellato o fino allo spegnimento del multimetro.

L'impostazione dello zero o del valore di riferimento è possibile sia nella modalità autorange sia per il campo selezionato manualmente.

Azzeramento

- ⇨ Collegare i cavetti di misura con lo strumento e unire i capi liberi (salvo per misura della capacità, dove i capi non devono essere uniti).
- ⇨ Premere brevemente il tasto **ZERO / SEL I ESC**.
Lo strumento conferma l'azzeramento con un segnale acustico, sul display appare il simbolo " Δ ZERO".
Il valore misurato nel momento in cui è stato premuto il tasto servirà come valore di riferimento.
- ⇨ Per cancellare l'impostazione dello zero basta premere di nuovo il tasto **ZERO / SEL I ESC**.

Nota

Per effetto della misura TRMS, il multimetro con i cavetti cortocircuitati fornisce in corrispondenza dello zero delle funzioni V AC/I AC un valore residuo di 1...30 digit (non-linearità del convertitore TRMS). Ciò non ha alcuna influenza sull'accuratezza specificata per valori superiori al 2% del campo di misura (3% nei campi mV).

4.3 Display (LCD)

4.3.1 Fuori scala

Valore e unità di misura, tipo di corrente, polarità

Il display digitale visualizza il valore di misura con virgola e segno corretto. Inoltre appaiono l'unità di misura selezionata e il tipo di corrente. Nella misura di grandezze continue il valore numerico è preceduto dal segno meno, se il polo positivo è collegato con l'ingresso "⊥".

Fuori scala

Al superamento del valore finale del campo di misura, cioè a partire da 31000 digit, appare la scritta "OL" (OverLoad).

Eccezioni: nella misura della capacità e nella verifica della continuità, la segnalazione "OL" appare a partire da 3100 digit, nella prova diodi a partire da 61000 digit.

4.4 Funzione "DATA" (Auto-Hold / Compare)

Con la funzione DATA (Auto-Hold) è possibile "congelare" automaticamente un valore rilevato, p. es. in situazioni dove la manipolazione dei puntali di prova richiede tutta l'attenzione dell'operatore. Dopo l'applicazione del segnale in misura e la stabilizzazione del valore secondo le "condizioni" riportate nella tabella seguente, lo strumento mantiene il valore misurato nell'indicazione ausiliaria in alto a sinistra, con il relativo tempo di mantenimento in alto a destra, ed emette un segnale acustico. A questo punto è possibile togliere i puntali dall'oggetto in prova e leggere il valore sul display. Se il segnale di misura esce dall'intervallo specificato nella tabella, la funzione verrà riattivata per una nuova memorizzazione (segmento DATA lampeggia).

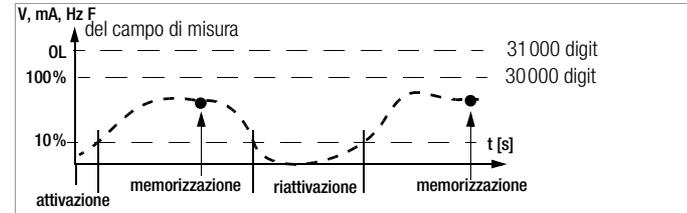
Comparazione dei valori di misura (DATA Compare)

Se il valore "congelato" attuale si scosta dal primo valore memorizzato di meno di 100 digit, verrà emesso un doppio segnale acustico. Se lo scostamento è maggiore di 100 digit, verrà emesso un solo segnale acustico breve.

Nota

Tener presente che in caso di indicazione digitale "congelata" non cambia neanche più la posizione della virgola (campo di misura fisso, simbolo MAN).
Per questo motivo si raccomanda di non cambiare manualmente i campi di misura finché è attiva la funzione DATA.

La funzione DATA viene disattivata premendo "a lungo" (ca. 1 s) il tasto **DATA/MIN/MAX** o selezionando un'altra funzione di misura o spegnendo e riaccendendo lo strumento.



Funzione DATA	Tasto DATA/MIN/MAX	Condizione		Reazione dello strumento		
		Funzione di misura	Segnale di misura	Indicazione ausiliaria in alto a sinistra	in alto a destra	Segn. acust.
Attivare	breve					1 x
Memorizzare (lettura stabilizzata)		V, A, F, Hz,	> 10% d. c.	visualizza il valore di misura congelato	visualizza il tempo di mantenimento	1 x 2 x ²⁾
		RTD TC Ω 	≠ OL			
Riattivare 1)		V, A, F, Hz,	< 10% d. c.	valore di misura memorizzato		
		RTD TC Ω 	= OL			
Cambiare a MIN/MAX	breve	vedi tabella cap. 4.4.1				
Uscire	lungo			viene cancellato	viene cancellato	2 x

- 1) Riattivazione quando il valore scende al di sotto dei limiti specificati
- 2) Prima memorizzazione del valore di misura come valore di riferimento: doppio segnale acustico; successivamente il doppio segnale acustico verrà emesso solo se il valore "congelato" attuale si scosta dal **primo** valore memorizzato di meno di 100 digit.

Legenda: d. c. = del campo di misura

Esempio

Il campo per la misura di tensione è stato impostato manualmente a 10 V.

Il primo valore rilevato è 5 V e viene memorizzato in quanto maggiore al 10 % del campo di misura. Quando il valore scende sotto il 10 % del campo di misura, cioè risulta inferiore a 1 V, il che corrisponde allo stacco dei puntali dall'oggetto in esame, lo strumento è pronto per una nuova memorizzazione.

4.4.1 Funzione "MIN/MAX"

Con la funzione MIN/MAX è possibile "congelare" il valore minimo e il valore massimo rilevati dallo strumento dal momento in cui è stata attivata. La funzione serve soprattutto a determinare i massimi/minimi nei monitoraggi a lungo termine.

La funzionalità MIN/MAX può essere attivata in tutte le funzioni di misura.

Applicare il segnale di misura allo strumento e fissare il campo con il tasto **MAN / AUTO**, prima di attivare MIN/MAX.

La funzione MIN/MAX viene disattivata premendo "a lungo" (ca. 1 s) il tasto **DATA/MIN/MAX** o selezionando un'altra funzione di misura o spegnendo e riaccendendo lo strumento.



Nota

Diversamente dalla funzione DATA, la funzione MIN/MAX si può usare anche nelle misure di temperatura.

Funzione MIN/MAX	Tasto DATA/MIN/MAX	Valori MIN e MAX	Reazione dello strumento		
			Indicazione Val.mis. digitale	max min	Segn. acust.
1. Attivare e memorizz.	1 x breve	vengono memorizzati	valore attuale	min	1 x
2. Memorizzare e visualizzare	breve	memorizzazione continua in background, nuovi valori MIN e MAX vengono visualizzati con l'ora di rilevamento	valore MIN memorizzato	min	1 x
	breve		valore MAX memorizzato	max	1 x
Cancelare	lungo	vengono cancellati	valore attuale	viene cancellato	2 x

4.5 Registrazione dei dati di misura

Il multimetro offre la possibilità di registrare i dati rilevati per un periodo prolungato, con intervallo di campionamento impostabile, sotto forma di serie di misure. I dati vengono registrati in una memoria tamponata, in modo da tenerli memorizzati anche con lo strumento spento. Il sistema acquisisce i valori di misura in modo relativo rispetto al tempo reale.

I dati registrati si possono trasferire al PC tramite il programma **METRAwin 10**. Per l'uso del software è richiesto un PC, il quale viene collegato via cavo USB all'adattatore interfaccia bidirezionale USB X-TRA, inserito sul multimetro. Vedi anche cap. 8.

Riepilogo dei parametri di memorizzazione

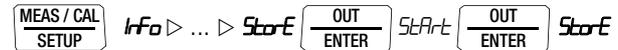
Parametro	Pagina: Titolo
<i>CLER</i>	24: Cancellare la memoria
<i>ENPLY</i>	24: Cancellare la memoria – appare dopo <i>CLER</i>
<i>OCUP</i>	24: Informazione sull'occupazione della memoria
<i>rAtE</i>	62: rAtE – Impostazione dell'intervallo di trasmissione/memorizzazione
<i>StArT</i>	23: Avvio della registrazione via menu
<i>StoP</i>	24: Terminare la registrazione

Funzione STORE

- ⇒ Impostare prima l'**intervallo di campionamento** per la registrazione (vedi cap. 7.4, parametro "*rAtE*") e avviare la registrazione.
- ⇒ Selezionare prima la funzione di misura e il campo di misura adeguato.
- ⇒ Controllare lo stato di carica delle batterie, vedi cap. 7.3; se necessario, collegare l'alimentatore.

Avvio della registrazione via menu

- ⇒ Premere **MEAS / CAL I SETUP** per attivare la modalità "*SEL*" e selezionare il menu "*StorE*".



- ⇒ Premere **OUT I ENTER** per avviare la registrazione. La scritta "STORE" segnala la registrazione in corso. Sul display digitale appare "*StorE*" per segnalare che è ancora attiva la funzione menu.
- ⇒ Con **MEAS / CAL I SETUP** si ritorna alla modalità di misura.

Funzioni di controllo

Durante la registrazione

Per **osservare i valori di misura durante la registrazione**, è necessario ritornare alla modalità di misura premendo **MEAS / CAL I SETUP**. Premendo di nuovo **MEAS / CAL I SETUP** si ritorna al menu *Info*, dove è possibile controllare l'occupazione della memoria tramite il parametro *OCUPP*.

Nota

Quando la memoria è piena, la scritta "Store" scompare.

Selezionando un'altra funzione di misura con la manopola o con il tasto **OUT I ENTER** verrà creata una nuova sezione di memoria. La registrazione continuerà automaticamente.

Terminare la registrazione

Store  *Stop*  *Store*

- ⇒ Con **MEAS / CAL I SETUP** si ritorna alla modalità di misura.
- ⇒ In alternativa è possibile terminare la registrazione spegnendo il multimetro.

Informazione sull'occupazione della memoria

Nel menu "*Info*" è possibile informarsi sullo stato di occupazione della memoria anche in fase di registrazione, vedi anche cap. 7.3. Grado di occupazione della memoria: *000.1 % ... 099.9 %*.

 *Info*  *batt:* ▾ ... ▽ *OCUPP %:* 0 17.4 %

Attraverso il menu "*Info*" è possibile informarsi sullo stato di occupazione della memoria prima di avviare la registrazione.

 *Info* ▷ ... ▷ *Store*  0 17.4 % ▷ *Start*

Cancellare la memoria

Questa funzione cancella tutti i valori di misura registrati!

La funzione non può essere eseguita durante una registrazione in corso.

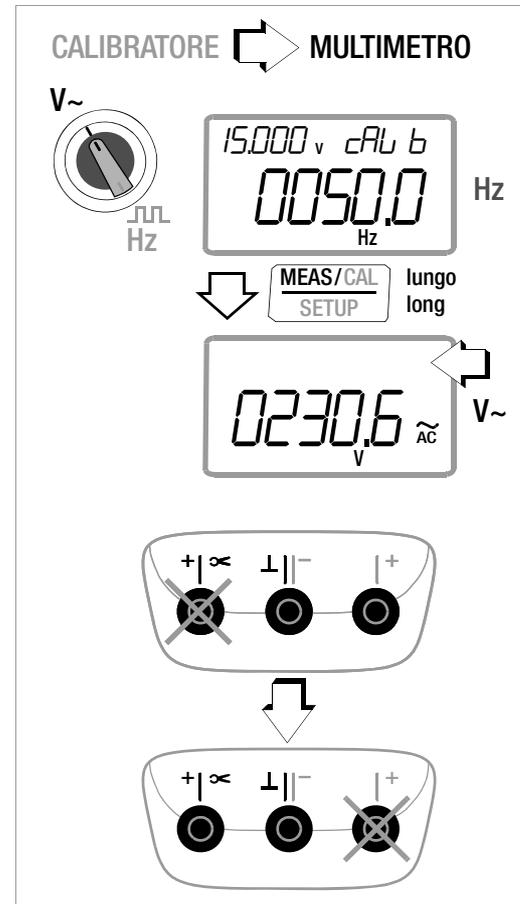
 *Info* ▷ ... ▷ *Store*  *Start* ▾ *CLEAR* ▾ *YES*

 *EMPTY* → *Store*

5 Misure

5.1 Passaggio da calibrazione a misurazione

Se è attiva una funzione di calibrazione, premere a lungo il tasto **MEASURE / CAL I SETUP**, per passare alla funzione di misura.



5.2 Misura di tensione

Avvertenze per le misure di tensione

- **Utilizzare il multimetro solo con le batterie inserite; altrimenti non verrà segnalata la presenza di tensioni pericolose, e lo strumento potrebbe subire dei danni.**
 - Il multimetro deve essere usato solo da persone in grado di riconoscere **pericoli di folgorazione** e di prendere idonee precauzioni. Il pericolo di folgorazione sussiste in qualsiasi situazione dove possono verificarsi tensioni superiori a 33 V (valore efficace).
- Tenere i puntali di prova sempre dal lato dell'impugnatura, non oltrepassare il salvadita e non toccare mai le punte metalliche.
- Effettuando misurazioni con **rischi di folgorazione**, non lavorare da soli, ma farsi assistere da una seconda persona.
 - **La tensione massima ammessa** tra gli ingressi (9) o (10) e terra (8) è 300 V in categoria II.
 - Tener presente che sull'oggetto in prova (p. es. apparecchi guasti) possono verificarsi tensioni non previste, p. es. da condensatori che conservano una carica pericolosa.
 - Lo strumento non deve essere usato per misure su circuiti con scarica corona (alta tensione).
 - Procedere con particolare cautela quando si effettuano misure su circuiti HF, dove possono essere presenti tensioni miste pericolose.
 - Non sovraccaricare i campi di misura oltre i limiti ammessi. I valori limite sono riportati nel cap. 9 "Dati tecnici", nella colonna "Sovraccarico ammesso" della tabella "Funzioni e campi di misura".

Funzionalità della misura di tensione

Funzione	
V AC / Hz TRMS	•
V DC	•
Risp. in frequenza V AC	20 kHz

Funzionalità della misura di corrente con pinza amperometrica

Funzione	
Rapporto di trasform. \rightarrow C	
A AC \rightarrow C / Hz	
A DC \rightarrow C	
Hz (A AC)	... 10 kHz

5.2.1 Misura di tensione continua V DC



Nota

Impostare nel menu pinza il parametro CL, P su **OFF**. Altrimenti tutti i valori misurati verrebbero visualizzati in mA e corretti in funzione del rapporto di trasformazione per una pinza amperometrica collegata.



- ⇨ Posizionare la manopola su V_{DC} , in funzione della tensione da misurare.
- ⇨ Collegare i cavetti di misura come da schema. L'ingresso "⊥" dovrebbe essere collegato ad un potenziale vicino a quello di terra.



Nota

Nel campo 300 V viene emesso un segnale acustico intermittente, se il valore misurato supera il valore finale del campo.

Prima di realizzare i collegamenti per la misura di tensione, assicurarsi di non avere selezionato una funzione amperometrica ("A")! Se venissero superati i limiti di intervento dei fusibili, possono insorgere pericoli per l'operatore e per lo strumento!

Quando il multimetro viene acceso con la manopola posizionata su V, è attivo sempre il campo di misura 3 V. Quando si preme il tasto **MAN / AUTO** e il valore misurato è inferiore a 310 mV, il multimetro passa al campo mV.

Campi di misura:
 $V_{DC} = 60\text{mV} / 30\text{mV} / 3\text{ V} / 30\text{ V} / 300\text{ V}$

Segnalazione di tensioni pericolose:
 $> 33\text{ V AC}$ o $> 70\text{ V DC}$: [Square Wave Symbol] (2x)
MB 300 V $> 310\text{ V}$: [Square Wave Symbol] ...

5.2.2 Misura di tensione alternata e frequenza V AC e Hz

- ⇨ Posizionare la manopola su V~, in funzione della tensione o frequenza da misurare.
- ⇨ Collegare i cavetti di misura come da schema.
L'ingresso "⊥" dovrebbe essere collegato ad un potenziale vicino a quello di terra.

Nota: vedi le informazioni sul parametro ELP nel cap. 5.2.1.

Misura di tensione

Nota

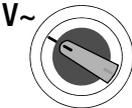
Nel campo 300 V viene emesso un segnale acustico intermittente, se il valore misurato supera il valore finale del campo.

Prima di realizzare i collegamenti per la misura di tensione, assicurarsi di non avere selezionato una funzione amperometrica ("mA")! Se venissero superati i limiti di intervento dei fusibili, possono insorgere pericoli per l'operatore e per lo strumento!

- ⇨ Premere il tasto multifunzione **OUT | ENTER**, finché sul display appare l'unità V.

Misura di frequenza

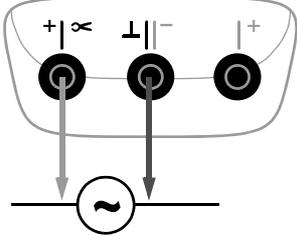
- ⇨ Effettuare il collegamento come per la misura di tensione.
- ⇨ Selezionare manualmente il campo per l'ampiezza della tensione. Passando alla misura della frequenza rimane attivo il campo di tensione impostato in precedenza.
- ⇨ Premere il tasto multifunzione **OUT | ENTER**, finché sul display appare l'unità Hz.
Le frequenze più basse misurabili e le tensioni massime ammesse sono specificate nel cap. 9 "Dati tecnici".















Campi di misura:
V~: 60mV ... 300 V
max. 300 V (< 10 kHz)
max. 100 V (> 10 kHz)
Hz: 300 Hz ... 300 kHz
 $P_{max} = 3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$
per $U > 100 \text{ V}$

Segnalazione di tensioni pericolose:
> 33 V AC o > 70 V DC:   (2x)
MB 300 V > 310 V:   ...

Comparatore di tensione per la segnalazione di tensioni pericolose

Il segnale in ingresso viene analizzato da un comparatore di tensione per rilevare eventuali picchi pericolosi.

Se $U > 33 \text{ V AC}$ o se $U > 70 \text{ V DC}$ vengono emessi due segnali acustici.

5.3 Misura di resistenza " Ω "

- ⇨ Scollegare il circuito elettrico dell'apparecchio in prova dal sistema di alimentazione e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.
- ⇨ Assicurarsi che l'oggetto in prova sia fuori tensione. Eventuali tensioni esterne alterano il risultato della misura!
Verificare l'assenza di tensione con una misura di tensione continua, vedi cap. 5.2.1.
- ⇨ Posizionare la manopola su " Ω ".
- ⇨ Effettuare il collegamento come da schema.

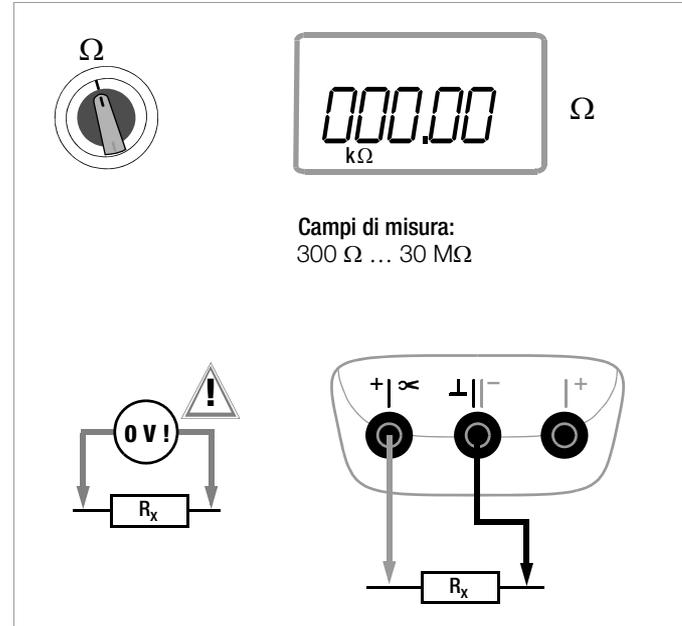
Nota

Per la misura di resistenze elevate utilizzare cavetti corti o schermati.

Migliore precisione tramite azzeramento

In tutti i campi di misura è possibile eliminare la resistenza di cavetti e contatti tramite l'operazione di azzeramento descritta nel cap. 4.2.

Correzione massima: 50 % del campo di misura.



5.4 Verifica della continuità

- ⇨ Scollegare il circuito elettrico dell'apparecchio in prova dal sistema di alimentazione e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.
- ⇨ Assicurarsi che l'oggetto in prova sia fuori tensione. Eventuali tensioni esterne alterano il risultato della misura.
- ⇨ Posizionare la manopola su Ω .
- ⇨ Premere il tasto **SEL**.
- ⇨ Effettuare il collegamento come da schema.

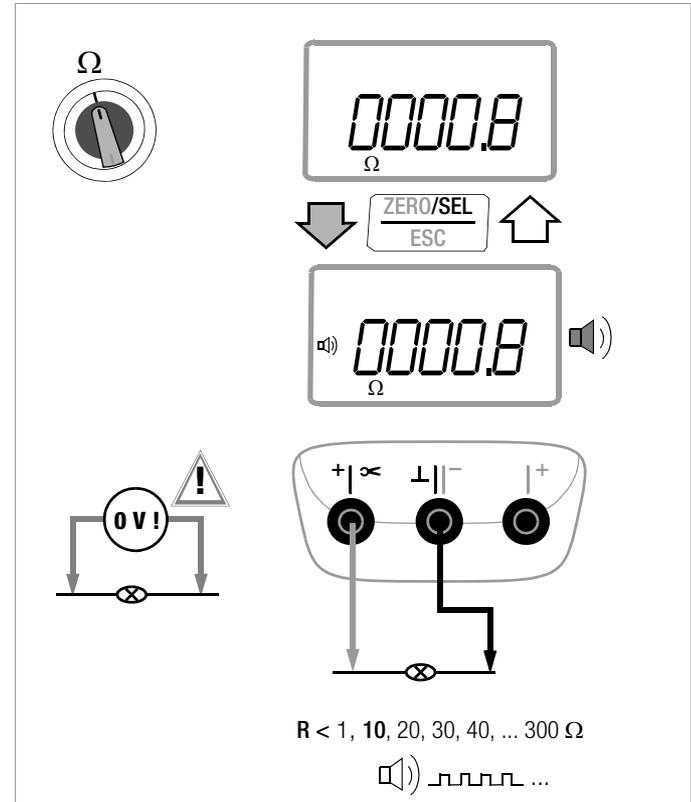
Il multimetro emetterà un segnale acustico continuo in caso di continuità o cortocircuito, cioè in presenza di letture inferiori al valore limite impostato.

A circuito aperto appare la scritta "**OL**".

Il valore limite si imposta nel menu "**SEt**", vedi anche cap. 7.4:



(10 = standard/impostazione di fabbrica)



5.5 Prova diodi \rightarrow con corrente costante 1 mA

- ⇨ Scollegare il circuito elettrico dell'apparecchio in prova dal sistema di alimentazione e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.
- ⇨ Assicurarsi che l'oggetto in prova sia fuori tensione. Eventuali tensioni esterne alterano il risultato della misura!
Verificare l'assenza di tensione con una misura di tensione continua, vedi cap. 5.2.1.
- ⇨ Posizionare la manopola su \rightarrow .
- ⇨ Effettuare il collegamento come da schema.

Attenzione!

Tener presente che la tensione a vuoto, nella prova diodi, è 7 V. I componenti in prova devono essere progettati per supportare tale tensione.

Senso di conduzione o cortocircuito

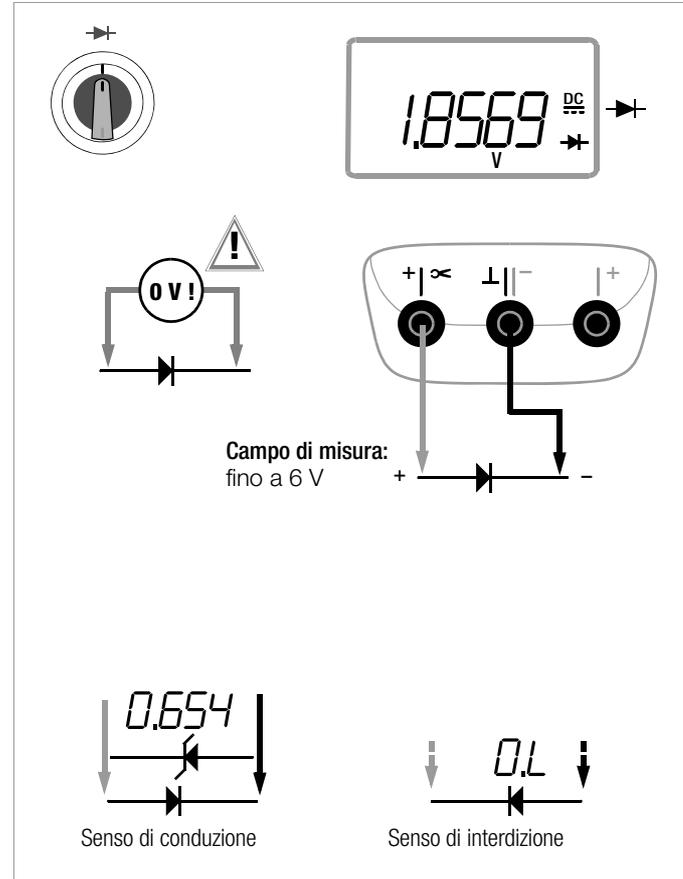
Lo strumento indica la tensione di conduzione in Volt (4 cifre). Finché la caduta di tensione non supera il massimo della lettura (6 V), è possibile controllare anche più elementi collegati in serie oppure diodi di riferimento con bassa tensione di riferimento e diodi Zener.

Senso di interdizione o interruzione

Sul display appare il simbolo di fuori scala **.OL**

Nota

Resistenze e semiconduttori in parallelo al diodo alterano il risultato della misura!



5.6 Misura di temperatura

La misura della temperatura avviene con una termocoppia (accessorio, non in dotazione), da collegare all'ingresso voltmetrico. In alternativa si può collegare una termoresistenza.

Selezione dell'unità di temperatura

MEAS / CAL SETUP Info ▷ ... ▷ SETUP $\frac{OUT}{ENTER}$ b PE ▾ ... ▾

TEMP unit $\frac{OUT}{ENTER}$ °C / °F Δ ▾ $\frac{OUT}{ENTER}$

(°C = standard/impostazione di fabbrica)

5.6.1 Misura con termocoppie, Temp TC

⇨ Posizionare la manopola su "Temp_{TC}".

Nota

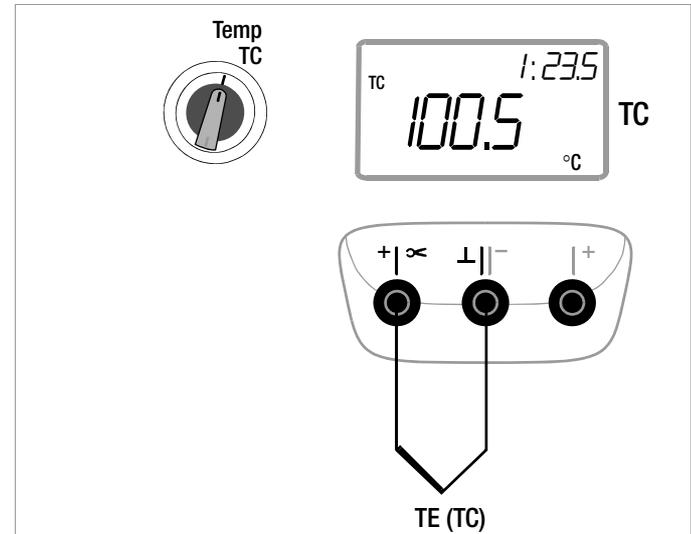
Lo strumento salva il sensore di temperatura selezionato per ultimo e lo visualizza.

⇨ La temperatura di riferimento viene misurata tramite il giunto freddo interno e visualizzata nell'indicazione secondaria destra. L'informazione sulla temperatura di riferimento si può richiedere anche con il parametro "TEMP", vedi cap. 7.3.

Nota

La temperatura di riferimento interna (temperatura del giunto freddo) viene misurata con un sensore collocato all'interno dello strumento. A causa del riscaldamento interno o dopo il passaggio da un ambiente caldo a uno più freddo, il valore rilevato può risultare leggermente superiore alla reale temperatura ambiente.

⇨ Collegare la sonda ai due ingressi abilitati. Lo strumento visualizza la temperatura misurata, nell'unità selezionata..



5.6.2 Misura con termoresistenze

- ⇨ Posizionare la manopola su "TempRTD".

Lo strumento salva il tipo di termoresistenza selezionato per ultimo e lo visualizza.

Per la compensazione della resistenza dei cavetti esistono due possibilità:

Compensazione automatica

- ⇨ Premere a lungo il tasto **ZERO / SEL | ESC**.
Sul display appare la scritta "Short leads".

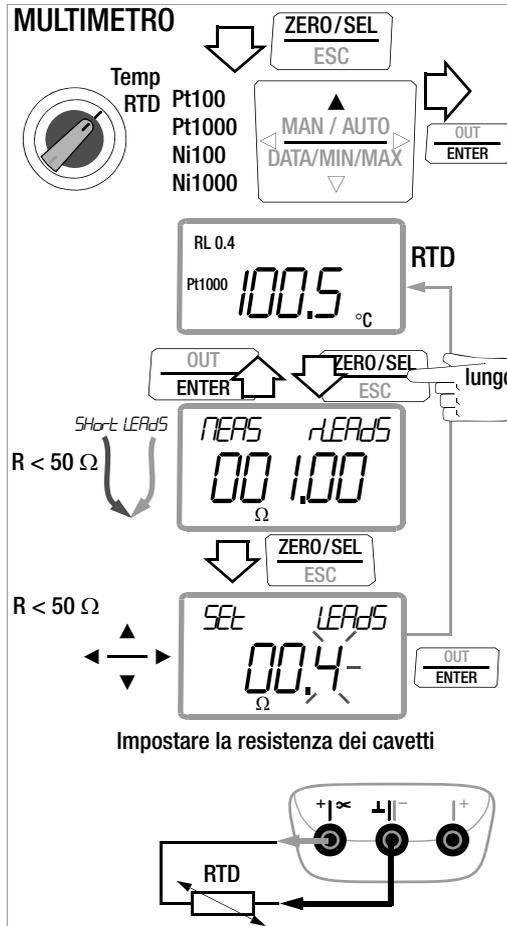
Se si desidera impostare direttamente la resistenza dei cavetti, si può saltare il punto seguente.

- ⇨ Cortocircuitare i cavetti di collegamento dello strumento.
Sul display appare *NEAR LEADS*, seguito poi da "000.00". Premendo il tasto **OUT | ENTER** si attiva la compensazione automatica della resistenza dei cavetti per misure future. A questo punto è possibile staccare i cavetti, lo strumento è pronto per la misura.

Impostazione della resistenza dei cavetti

- ⇨ Nel menu della compensazione automatica, premere un'altra volta il tasto **ZERO / SEL | ESC**.
- ⇨ Con i tasti cursore, impostare il valore noto della resistenza dei cavetti:
con i tasti \triangleleft \triangleright si seleziona la cifra da cambiare, i tasti ∇ \triangle decrementano/incrementano il valore. Il valore standard è 0,43 Ω . Il valore deve essere compreso tra 0 e 50 Ω .

- ⇨ Premere **OUT | ENTER** per salvare l'impostazione e ritornare alla modalità di misura. Il valore della resistenza verrà applicato alle misure future e apparirà in alto a sinistra del display. Il valore rimane memorizzato anche dopo lo spegnimento dello strumento.



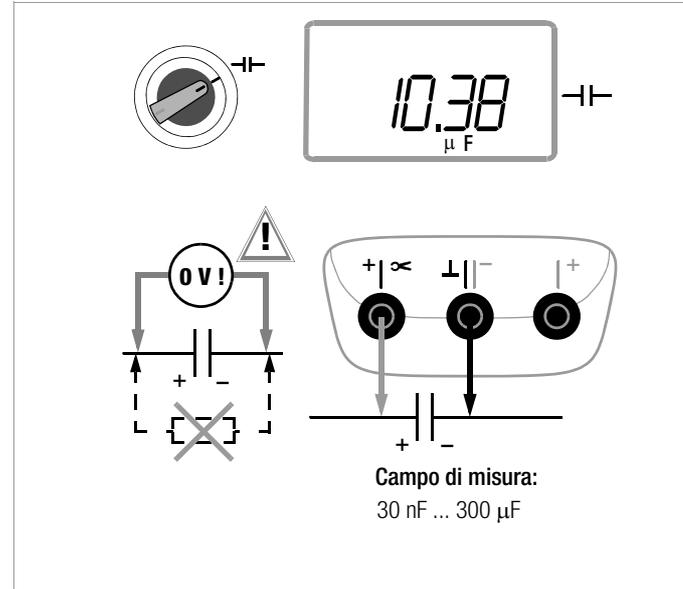
5.7 Misura di capacità \rightarrow

- ⇨ Scollegare il circuito elettrico dell'apparecchio in prova dal sistema di alimentazione e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.
- ⇨ Assicurarsi che l'oggetto in prova sia fuori tensione. I condensatori devono essere sempre scaricati prima di procedere alla misura. Eventuali tensioni esterne alterano il risultato della misura! Verificare l'assenza di tensione con una misura di tensione continua, vedi cap. 5.2.1.
- ⇨ Posizionare la manopola su " \rightarrow ".
- ⇨ Collegare l'oggetto in prova (scaricato!) come da schema.

Nota

I condensatori polarizzati devono essere collegati con il polo "-" all'ingresso "⊥".

Resistenze e semiconduttori in parallelo al diodo alterano il risultato della misura!



Migliore precisione tramite azzeramento

In tutti i campi di misura è possibile eliminare la resistenza di cavetti e contatti tramite l'operazione di azzeramento descritta nel cap. 4.2.

Correzione massima: 50 % del campo di misura.

5.8 Misura di corrente

Avvertenze per le misure di corrente

- **Utilizzare il multimetro solo con le batterie inserite; altrimenti non verrà segnalata la presenza di corrente pericolose, e lo strumento potrebbe subire dei danni.**
- Il circuito di misura dev'essere meccanicamente stabile e protetto contro l'apertura accidentale. Sezione dei conduttori e connessioni devono essere scelte in modo da prevenire un riscaldamento eccessivo.
- In presenza di correnti maggiori di 310 mA nel campo 300 mA verrà emesso un segnale acustico intermittente (250 ms on, 250 ms off).
- L'ingresso amperometrico è dotato di un fusibile. La tensione massima ammessa del circuito di misura (tensione nominale del fusibile) è 400 V.
Utilizzare solo fusibili del tipo prescritto! il fusibile deve avere un **potere di interruzione minimo** di 10 kA.
- Se il fusibile per il campo amperometrico attivo è guasto, appare la scritta " F_{USE} " sul display, contemporaneamente viene emesso un segnale acustico.
- Dopo l'intervento del fusibile, eliminare sempre la causa del sovraccarico, prima di approntare lo strumento per altre misure!
- La sostituzione dei fusibili è descritta al cap. 10.3.
- Non sovraccaricare i campi di misura oltre i limiti ammessi. I valori limite sono riportati nel cap. 9 "Dati tecnici", nella colonna "Sovraccarico ammesso" della tabella "Funzioni e campi di misura".

Funzionalità misura diretta della corrente

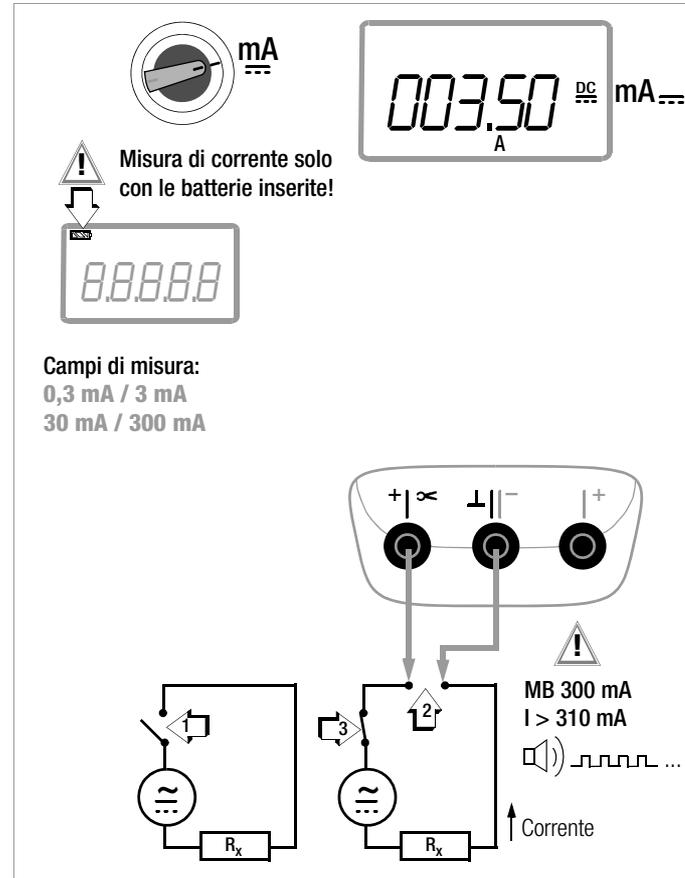
Funzione		
mA AC / Hz	~	0,3 mA 3/30/300 mA
A DC	≡	0,3 mA 3/30/300 mA
Fusibile 400 V		•

Funzionalità misura della corrente tramite pinza amperometrica

Funzione	
Rapporto di trasf. \rightarrow C	—
A AC \rightarrow C / Hz	—
A AC+DC \rightarrow C	—
A DC \rightarrow C	—
Hz (A AC)	... 10 kHz

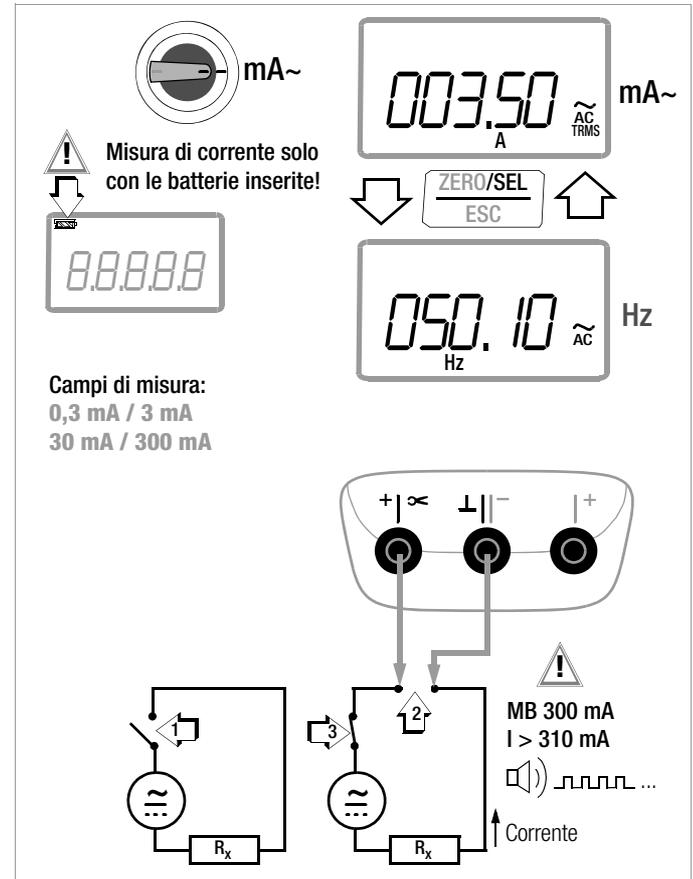
5.8.1 Misura diretta di corrente continua A DC

- ⇨ Scollegare il circuito di misura o l'utenza dal sistema di alimentazione (1) e scaricare tutti i condensatori, se presenti.
- ⇨ Posizionare la manopola su mA ...
- ⇨ Collegare lo strumento stabilmente (senza resistenza di contatto) in serie con l'apparecchio utilizzatore, come da schema (2).
- ⇨ Ripristinare l'alimentazione elettrica del circuito (3).
- ⇨ Leggere il valore sul display e annotarlo, se lo strumento non si trova nella modalità di memorizzazione o trasmissione.
- ⇨ Scollegare di nuovo il circuito di misura o l'utenza dal sistema di alimentazione (1) e scaricare tutti i condensatori, se presenti.
- ⇨ Rimuovere i puntali dall'oggetto in esame e ripristinare lo stato normale del circuito di misura.



5.8.2 Misura diretta di corrente alternata e di frequenza mA AC e Hz

- ⇨ Scollegare il circuito di misura o l'utenza dal sistema di alimentazione (1) e scaricare tutti i condensatori, se presenti.
- ⇨ Posizionare la manopola su A~ o Hz, a seconda della corrente o della frequenza da misurare.
- ⇨ Selezionare la grandezza premendo brevemente il tasto multifunzione **OUT | ENTER**. Ad ogni pressione del tasto si passa da AC_{TRMS} a Hz e viceversa, con un segnale acustico di conferma.
- ⇨ Collegare lo strumento stabilmente (senza resistenza di contatto) in serie con l'apparecchio utilizzatore, come da schema.
- ⇨ Ripristinare l'alimentazione elettrica del circuito (3).
- ⇨ Leggere il valore sul display e annotarlo, se lo strumento non si trova nella modalità di memorizzazione o trasmissione.
- ⇨ Scollegare di nuovo il circuito di misura o l'utenza dal sistema di alimentazione (1) e scaricare tutti i condensatori, se presenti.
- ⇨ Rimuovere i puntali dall'oggetto in esame e ripristinare lo stato normale del circuito di misura.

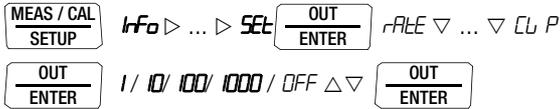


5.8.3 Misura di corrente continua con pinza amp. mA DC

Uscita del trasformatore in tensione/corrente

Nella misura con pinza amperometrica (ingresso ∞ V/ingresso ∞ mA), tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del rapporto di trasformazione impostato. La pinza deve dunque avere almeno uno dei rapporti di trasformazione sotto indicati, il quale deve essere selezionato anche nel relativo menu del multimetro (**CL**, **P** \neq **OFF**), vedi anche cap. 7.4.

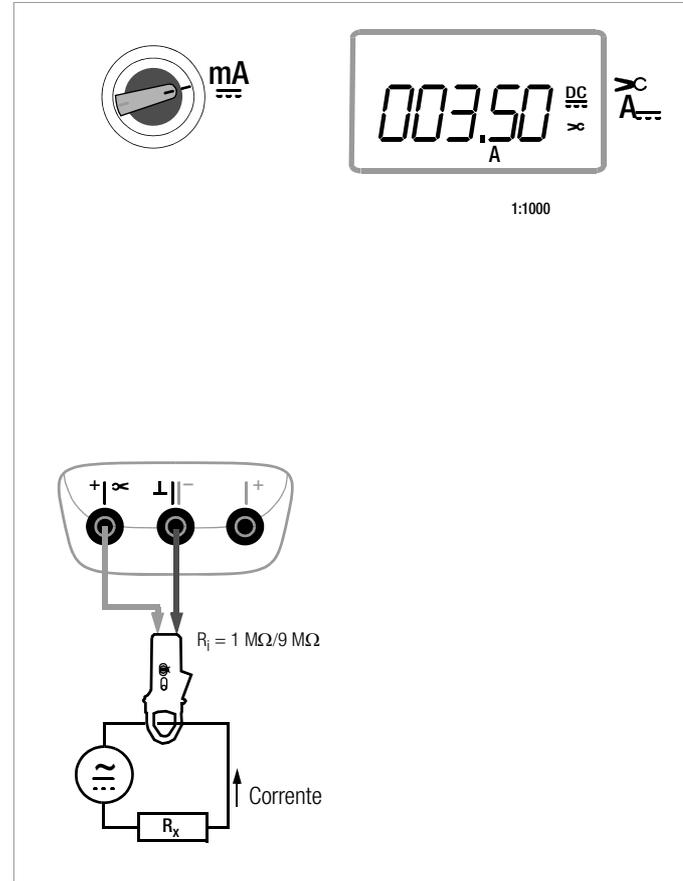
Menu pinza



Rapporto di trasformazione CL , P	Campi di misura del multimetro			Tipo pinza
	300 mV	3 V	30 V	
1:1 1mV/1mA	300,00 mA	3,0000 A	30,000 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	3,0000 A	30,000 A	300,00 A	WZ12B, Z201A
1:100 1mV/100mA	30,000 A	300,00 A	3000,0 A	Z202A
1:1000 1 mV/1 A	300,00 A	3000,0 A	(3000,0 A)	Z202A, Z203A, WZ12C

La massima tensione di esercizio ammessa è quella nominale del trasformatore di corrente. Nella lettura, tener presente che l'uso della pinza comporta un errore addizionale.

(impostazione di fabbrica: **OFF**)



5.8.4 Misura di corrente alternata con pinza amp. A AC e Hz

Uscita del trasformatore in tensione/corrente

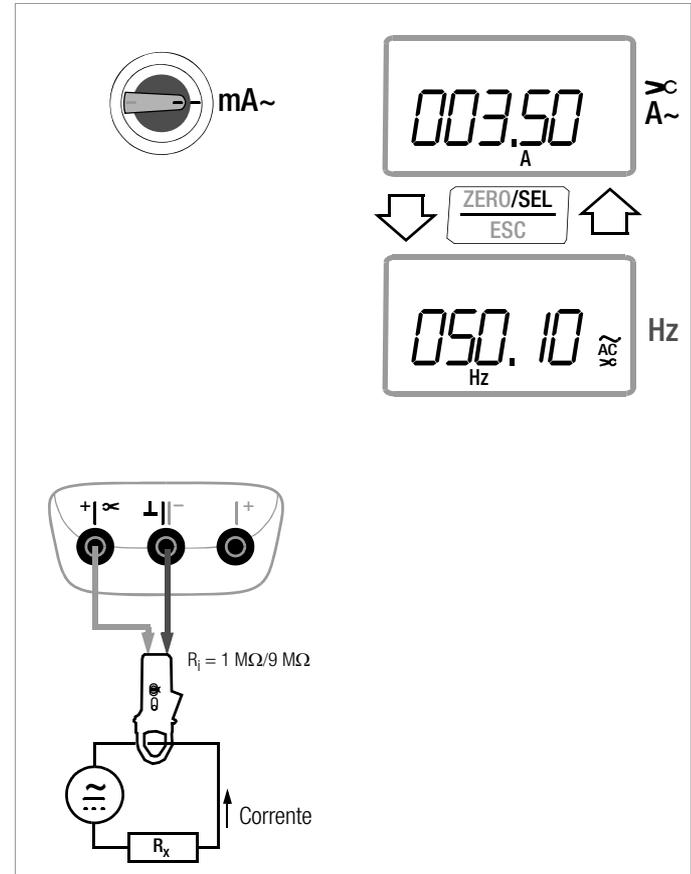
Nella misura con pinza amperometrica (ingresso ∞ V/ingresso ∞ mA), tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del rapporto di trasformazione impostato. La pinza deve dunque avere almeno uno dei rapporti di trasformazione sotto indicati, il quale deve essere selezionato anche nel relativo menu del multimetro (CL, P \neq OFF), vedi anche cap. 7.4.

Menu pinza



Rapporto di trasformazione CL, P	Campi di misura del multimetro			Tipo pinza
	300 mV	3 V	30 V	
1:1 1mV/1mA	300,00 mA	3,0000 A	30,000 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	3,0000 A	30,000 A	300,00 A	WZ12B, Z201A
1:100 1mV/100mA	30,000 A	300,00 A	3000,0 A	Z202A
1:1000 1 mV/1 A	300,00 A	3000,0 A	(30000,0 A)	Z202A, Z203A, WZ12C

La massima tensione di esercizio ammessa è quella nominale del trasformatore di corrente. Nella lettura, tener presente che l'uso della pinza comporta un errore addizionale.
(impostazione di fabbrica: OFF)



5.8.5 Misura di corrente continua e corrente alternata con pinza amp. mA DC, mA AC e Hz

Uscita del trasformatore in tensione/corrente

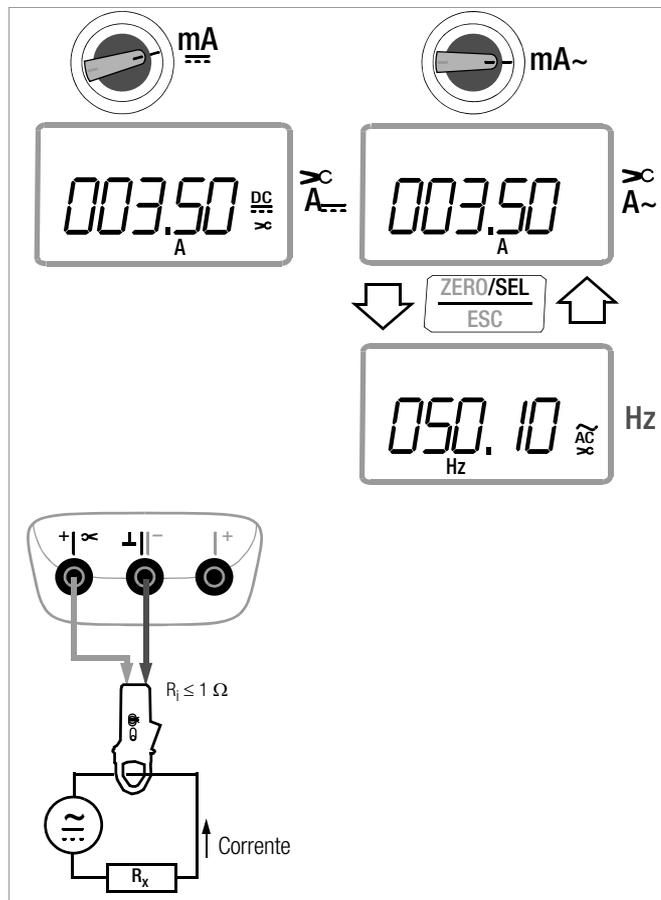
Nella misura con pinza amperometrica (ingresso ∞ V/ingresso ∞ mA), tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del rapporto di trasformazione impostato. La pinza deve dunque avere almeno uno dei rapporti di trasformazione sotto indicati, il quale deve essere selezionato anche nel relativo menu del multimetro (CL, P \neq OFF), vedi anche cap. 7.4.

Menu pinza



Rapporto di trasformazione CL, P	Campi di misura multimetro			Tipo pinza
	300 mA	3 A	30 A	
1:1 1mA/1mA	300,00 mA	3,0000 A	30,000 A	
1:10 1mA/10mA	3,0000 A	30,000 A	300,00 A	
1:100 1mA/100mA	30,000 A	300,00 A	3000,0 A	
1:1000 1 mA/1 A	300,00 A	3000,0 A	(30000,0 A)	WZ12A, WZ12D, WZ11A, Z3511, Z3512, Z3514

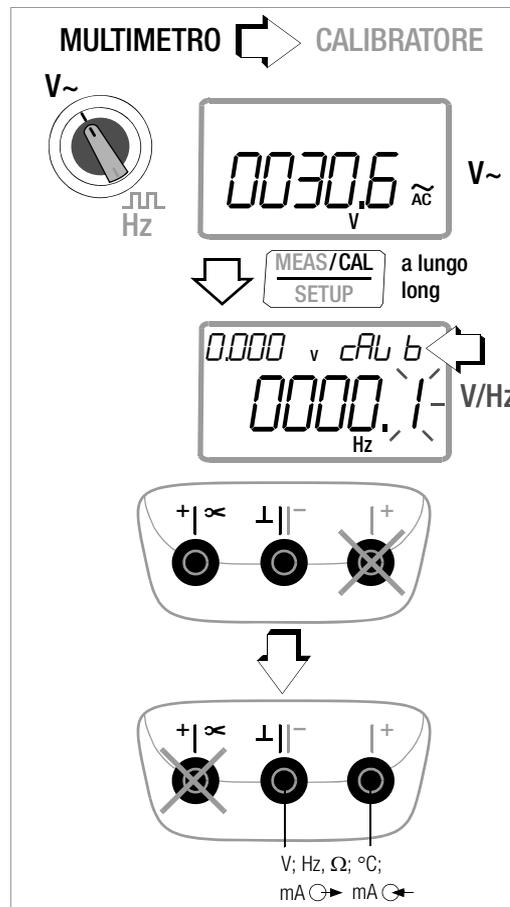
(impostazione di fabbrica: OFF)



6 Calibrazioni

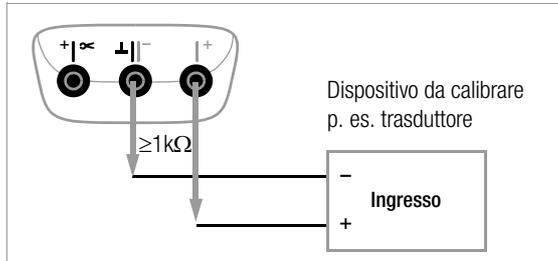
6.1 Passaggio da misurazione a calibrazione

Se è attiva una funzione di misura, premere a lungo il tasto **MEASURE / CAL I SETUP** per passare alla funzione di calibrazione. Con il cambio, lo strumento va automaticamente in stand-by.



6.2 Sorgente di tensione [V]

La simulazione di tensione è possibile nei seguenti campi:
 0 ... ± 60 mV, 0 ... ± 300 mV, 0 ... 3 V, 0 ... 10 V e 0 ... 15 V.
 La resistenza del circuito collegato non dovrebbe essere inferiore a 1 k Ω .



- Selezionare con la **manopola** la funzione di calibrazione V.
- Se necessario, accendere il calibratore con il tasto **ON / OFF I LIGHT**.

Lo strumento visualizza il campo di tensione selezionato per ultimo.

- Collegare il dispositivo da calibrare con i cavetti di misura come da schema.
- Impostare il valore di tensione:
ON segnala:
la tensione verrà applicata direttamente all'uscita!
 Con i tasti $\triangleleft \triangleright$ si seleziona la cifra da cambiare, i tasti $\nabla \Delta$ decrementano/incrementano il valore.
- L'uscita si può attivare e disattivare [*Stcbbly*] con il tasto **OUT I ENTER**.

Selezionare il campo di tensione per la funzione a valore fisso

- Premere il tasto **ZERO / SEL I ESC** per accedere al menu [*SELEct rAnGE*].
- Selezionare il campo di tensione con i tasti $\nabla \Delta$ e confermarlo con **OUT I ENTER**.
 A questo punto si passa all'impostazione del valore della tensione (l'indicazione secondaria continua a visualizzare il campo di tensione selezionato).

Selezionare il campo di tensione per le funzioni a gradino o rampa

- Premere il tasto **ZERO / SEL I ESC** per accedere al menu [*SELEct rAnGE*]. Selezionare il campo di tensione con i tasti $\nabla \Delta$.
- Premere i tasti $\triangleleft \triangleright$ per accedere al menu della funzione gradino o rampa (vedi cap. 6.7). Avviare la funzione selezionata con **OUT I ENTER**.

Sintesi schematica

Selezionare la funzione di calibrazione



Selezionare il campo di tensione e confermarlo per la funzione a valore fisso



Impostare il valore fisso

000.00 V $\triangleleft \triangleright \Delta \nabla$

(per ottenere valori negativi, nel campo ± 60 mV o ± 300 mV, si deve premere il tasto ∇ al di sotto dello zero)

Attivare l'uscita:

6.3 Generatore di impulsi/frequenze (impulso rettangolare positivo) [Hz]

Il generatore di frequenze consente di impostare indipendentemente tensione e frequenza.

Il segnale di uscita è rettangolare. La resistenza del circuito collegato non dovrebbe essere inferiore a 1 k Ω .

- ⇨ Selezionare con la **manopola** la funzione di calibrazione μ L/HZ.
- ⇨ Se necessario, accendere il calibratore con il tasto **ON / OFF | LIGHT**.
- ⇨ Collegare il dispositivo da calibrare con i cavetti di misura come per la funzione simulazione di tensione.
- ⇨ **Selezionare il campo di tensione (300 mV, 3 V, 10 V o 15 V):**
Premere due volte il tasto **ZERO / SEL | ESC** per accedere al menu [SELEct RANGE]. Selezionare il campo di tensione con i tasti $\nabla \Delta$ e confermarlo con **OUT | ENTER**. A questo punto si passa all'impostazione dell'ampiezza di tensione.
- ⇨ **Impostare l'ampiezza di tensione (0 ... 15 V):**
Con i tasti $\leftarrow \triangleright$ si seleziona la cifra da cambiare, i tasti $\nabla \Delta$ decrementano/incrementano il valore. Confermare l'impostazione con **OUT | ENTER**. A questo punto si passa all'impostazione della frequenza (l'indicazione secondaria continua a visualizzare l'ampiezza di tensione).
- ⇨ **Impostare la frequenza (1 ... 2000 Hz):**
ON segnala: la tensione con la frequenza impostata verrà applicata direttamente all'uscita!
Con i tasti $\leftarrow \triangleright$ si seleziona la cifra da cambiare, i tasti $\nabla \Delta$ decrementano/incrementano il valore.
- ⇨ L'uscita si può attivare e disattivare [Stdby] con il tasto **OUT | ENTER**.

Nota

Sono possibili i seguenti messaggi di errore:
 "Hi Curr" (high current – corrente vicina al limite di sovraccarico) per $I_{max.} = 18$ mA, "Out O" e 3 segnali acustici (out of limit – limite superato) per $I > 27$ mA, il generatore si spegne.

Attenzione!

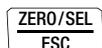
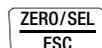
Non applicare tensione esterna alle bocche del calibratore in questa modalità operativa.
 In caso di errori dell'operatore, che comportano la breve applicazione di una tensione esterna elevata, il calibratore è protetto da un fusibile sostituibile, vedi cap. 10.3.

Sintesi schematica

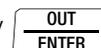
Selezionare la funzione di calibrazione



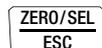
Selezionare il campo di tensione (partendo dall'indicazione della frequenza)



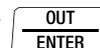
SELEct RANGE 15 V ∇ ... ∇ 60 mV



Impostare l'ampiezza di tensione (partendo dall'indicazione della frequenza)



000.00 V $\leftarrow \triangleright \Delta \nabla$



Impostare la frequenza

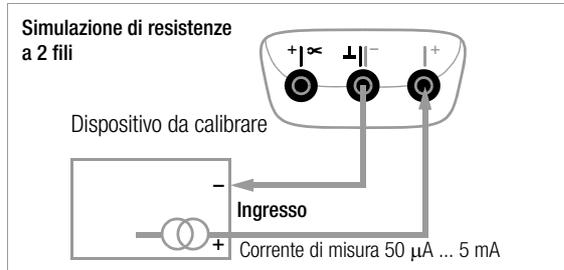
0000.0 Hz $\leftarrow \triangleright \Delta \nabla$

Attivare l'uscita:



6.4 Simulazione di resistenze [Ω]

Nel collegamento a 2 fili, il calibratore può simulare resistenze nel campo seguente: 5 ... 2000 Ω .



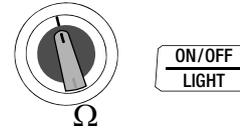
- ↗ Selezionare con la **manopola** la funzione di calibrazione Ω .
- ↗ Accendere il calibratore con il tasto **ON / OFF | LIGHT**.
- ↗ Collegare il dispositivo da calibrare con i cavetti di misura come da schema.
- ↗ Impostare il valore di resistenza:
ON segnala: l'uscita è attiva!
Con i tasti $\triangleleft \triangleright$ si seleziona la cifra da cambiare, i tasti $\nabla \triangle$ decrementano/incrementano il valore.
- ↗ L'uscita si può attivare e disattivare [*StdbY*] con il tasto **OUT | ENTER**.

Selezione tra funzione a valore fisso, gradino e rampa

- ↗ Premere il tasto **ZERO / SEL | ESC** per accedere al menu [*SELEct rANGE*].
- ↗ Premere i tasti $\triangleleft \triangleright$ per accedere al menu della funzione gradino o rampa. Avviare la funzione selezionata con **OUT | ENTER**.

Sintesi schematica

Selezionare la funzione di calibrazione



Impostare il valore fisso

0000.0 Ω $\triangleleft \triangleright \triangle \nabla$

Attivare l'uscita:



Nota

Sono possibili i seguenti messaggi di errore:

"Hi Curr" (high current – corrente troppo alta) per $I > 4,5$ mA e
 "Lo Curr" (low current – corrente troppo bassa o polarità invertita) per $I < 40$ μ A, il che corrisponde a circuito aperto.

Non applicare tensione esterna alle bocche del calibratore in questa modalità operativa.

In caso di errori dell'operatore, che comportano la breve applicazione di una tensione esterna elevata, il calibratore è protetto da un fusibile sostituibile, vedi cap. 10.3.

Il tempo di assestamento dell'uscita di calibrazione, tra applicazione della corrente di misura e raggiungimento del valore di resistenza prefissato, dura max. 30 ms. In caso di oggetti con corrente di misura non continuativa (p. es. ingressi di misura scansionati) si ottengono risultati errati, se la misura inizia già durante il tempo di assestamento. Per tali oggetti il calibratore non è adatto.

6.5 Simulazione di temperature [°C/°F]

Il calibratore può simulare termoresistenze RTD o termocoppie TC, con preimpostazione della temperatura del giunto freddo esterno.

- ⇨ Selezionare con la **manopola** la funzione di calibrazione **Temp RTD** o **Temp TC**.
- ⇨ Se necessario, accendere il calibratore con il tasto **ON / OFF | LIGHT**.
- ⇨ Collegare il dispositivo da calibrare con i cavetti di misura. Lo strumento visualizza il sensore di temperatura selezionato per ultimo.
- ⇨ Impostare il valore di temperatura:
La resistenza o la tensione da simulare verrà applicata direttamente all'uscita!
 Con i tasti \triangleleft \triangleright si seleziona la cifra da cambiare, i tasti ∇ Δ decrementano/incrementano il valore. In alternativa si possono premere, in qualsiasi posizione, i tasti ∇ Δ finché cambiano anche le cifre a sinistra.
- ⇨ L'uscita si può attivare e disattivare [Stdbb] con il tasto **OUT | ENTER**.

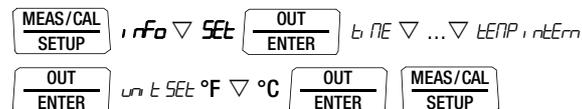
Selezionare la termoresistenza RTD o la termocoppia TC per funzione a valore fisso, gradino o rampa

- ⇨ Premere il tasto **ZERO / SEL | ESC** per accedere al menu della funzione a valore fisso, gradino o rampa.
- ⇨ Premere i tasti \triangleleft \triangleright per accedere al menu [SElect Sensor].
- ⇨ Selezionare il sensore con i tasti ∇ Δ e confermarlo con **OUT | ENTER**. A questo punto si passa all'impostazione del valore di temperatura (l'indicazione secondaria continua a visualizzare il sensore selezionato).

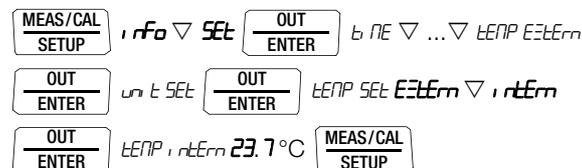
La temperatura di riferimento viene visualizzata nell'indicazione secondaria.

Parametri per la simulazione di temperatura di termocoppie

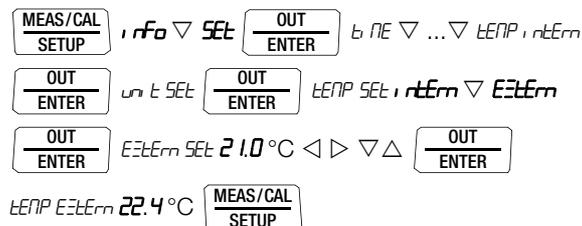
Selezionare l'unità, °C o °F – menu SET



Selezionare la temperatura di riferimento interna – menu SET



Selezionare e impostare la temperatura di riferimento esterna – menu SET



6.5.1 Simulazione di temperatura di termoresistenze – Temp RTD

Le termoresistenze (Pt100, Pt1000, Ni100 o Ni1000) vengono simulate tramite valori di resistenza.

Sintesi schematica

Selezionare la funzione di calibrazione



RTD



Selezionare il tipo di sensore e confermarlo per la funzione a valore fisso



Impostare la temperatura da simulare

120.0 °C \leftarrow \rightarrow Δ ∇

Attivare l'uscita: 

Il tempo di assestamento dell'uscita di calibrazione, tra applicazione della corrente di misura e raggiungimento del valore di resistenza prefissato, dura max. 30 ms.

In caso di oggetti con corrente di misura non continuativa (p. es. ingressi di misura scansionati) si ottengono risultati errati, se la misura inizia già durante il tempo di assestamento. Per tali oggetti il calibratore non è adatto.

6.5.2 Simulazione di temperatura di termocoppie – Temp TC

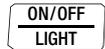
Le termocoppie (tipo B, E, J, K, L, N, R, S, T o U) vengono simulate tramite tensioni. E' possibile la compensazione di temperatura sia interna che esterna.

Sintesi schematica

Selezionare la funzione di calibrazione



TC



Selezionare il tipo di sensore e confermarlo per la funzione a valore fisso



Impostare la temperatura da simulare

120.0 °C \leftarrow \rightarrow Δ ∇

Attivare l'uscita: 

Selezionare temperatura di riferimento interna o esterna, per l'impostazione della temperatura di riferimento esterna vedi pag. 48

Descrizione funzionale, applicazione

Lo strumento consente di simulare 10 tipi di termocoppie entro i campi di temperatura specificati dalle norme IEC/DIN. Per la simulazione si può usare in alternativa la temperatura del giunto freddo rilevata internamente o una temperatura di riferimento esterna, da stabilire numericamente nel campo $-30 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Avvertenze importanti sulla temperatura di riferimento

La temperatura di riferimento interna viene misurata continuamente con un sensore di temperatura incorporato.

Se il dispositivo da calibrare è dotato di un ingresso per termocoppie, la temperatura di riferimento si misura normalmente in corrispondenza dell'ingresso.

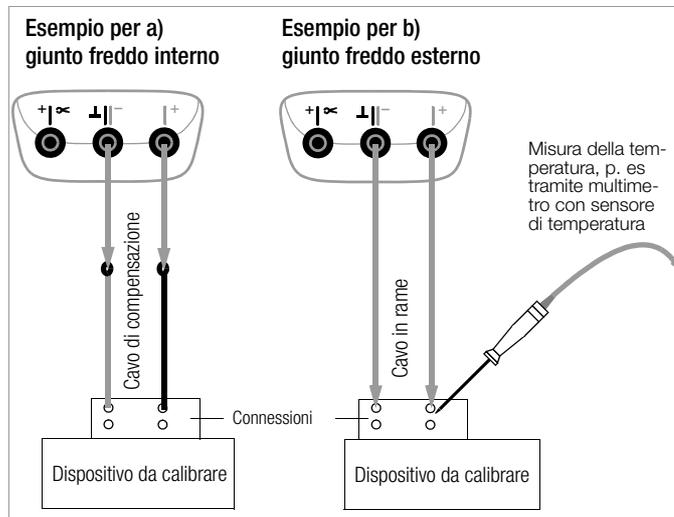
Le due misure possono fornire risultati diversi, e la loro differenza si ripercuoterà pienamente sull'errore nella simulazione della termocoppia. Per minimizzare l'errore esistono i seguenti metodi:

- il collegamento tra dispositivo da calibrare e calibratore si realizza con un cavo di compensazione per la termocoppia da simulare;
- con un misuratore di temperatura preciso si rileva la temperatura all'ingresso termocoppia del dispositivo da calibrare; il valore rilevato si imposta nel calibratore come temperatura di riferimento; per il collegamento tra calibratore e dispositivo da calibrare si usano cavetti in rame.

L'impostazione della temperatura di riferimento esterna è utile in tutti i casi, dove la misura di temperatura nel dispositivo da calibrare avviene tramite un giunto di riferimento termostato (estremità del cavo di compensazione della termocoppia).

Non applicare tensione esterna alle bocche del calibratore in questa modalità operativa.

In caso di errori dell'operatore, che comportano la breve applicazione di una tensione esterna elevata, il calibratore è protetto da un fusibile sostituibile, vedi cap. 10.3.



6.6 Sorgente e pozzo di corrente [mA]

- Selezionare con la **manopola** la funzione di calibrazione mA-sink (\leftarrow) o mA-source (\rightarrow).
- Accendere il calibratore con il tasto **ON / OFF | LIGHT**.
Lo strumento visualizza il campo di corrente selezionato per ultimo.

- Collegare il dispositivo da calibrare con i cavetti di misura, vedi l'esempio in cap. 6.6.1.
- Impostare il valore di corrente:
SINK ON segnala che è attivo il pozzo di corrente!
SOURCE ON segnala che è attiva la sorgente di corrente!
Con i tasti \leftarrow \rightarrow si seleziona la cifra da cambiare, i tasti ∇ Δ decrementano/incrementano il valore.
- Il pozzo/la sorgente di corrente si può attivare e disattivare con il tasto **OUT | ENTER** [SINK/SOURCE *Stably*].

Selezionare il campo di corrente per la funzione a valore fisso

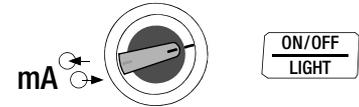
- Premere il tasto **ZERO / SEL | ESC** per accedere al menu [SELEct rAnGE].
- Selezionare il campo di corrente (0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA o 0 ... 24 mA) con i tasti ∇ Δ e confermarlo con **OUT | ENTER**.
A questo punto si passa all'impostazione del valore della corrente (l'indicazione secondaria continua a visualizzare il campo di corrente selezionato).

Selezionare il campo di corrente per la funzione gradino o rampa

- Premere il tasto **ZERO / SEL | ESC** per accedere al menu [SELEct rAnGE]. Selezionare il campo di corrente con i tasti ∇ Δ .
- Premere i tasti \leftarrow \rightarrow per accedere al menu della funzione gradino o rampa. Avviare la funzione selezionata con **OUT | ENTER**.

Sintesi schematica

Selezionare la funzione di calibrazione



Selezionare il campo di corrente e confermarlo per la funzione a valore fisso



Impostare il valore fisso

15.00 mA \leftarrow \rightarrow Δ ∇

Attivare l'uscita:



Simulazione in % (rapporto tra il valore da applicare e fine campo di simulazione)

Premendo a lungo il tasto **OUT | ENTER**, l'indicazione cambia tra mA e %.

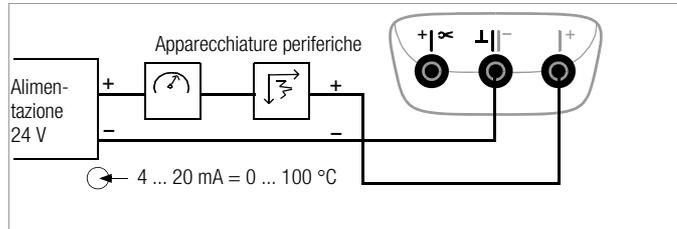
6.6.1 Pozzo di corrente – simulazione di un trasmettitore a 2 fili \odot

La funzione simula un pozzo di corrente (0 ... 24 mA) oppure il carico di un loop di corrente. Il calibratore regola la corrente proveniente da un'alimentazione esterna che fluisce attraverso le boccole del calibratore, indipendentemente dalla tensione continua applicata alle boccole (4 ... 26 V). Il calibratore varia la resistenza interna in modo che fluisca la corrente impostata.

Nota

Il campo selezionato per ultimo viene memorizzato.
Nella modalità sink, la tensione applicata alle boccole del calibratore non deve superare 26 V, altrimenti si provoca un sovraccarico termico con intervento del fusibile.
In caso di tensione troppo bassa appare la scritta **LoLdL**.

Esempio di un circuito di misura con trasmettitore a 2 fili



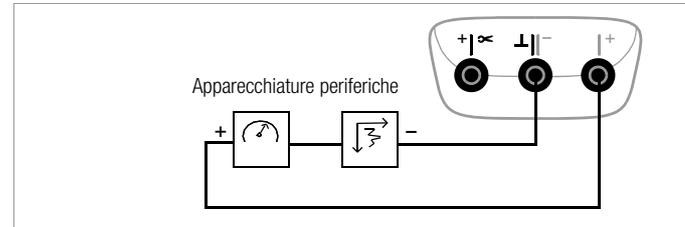
6.6.2 Sorgente di corrente \odot

La simulazione di una sorgente di corrente utilizza l'alimentazione interna.

Nota

Il circuito di regolazione interno della sorgente di corrente viene monitorato: se la caduta di tensione sul carico esterno è > 20 V o se il circuito è interrotto, appare la scritta "Hi burd".

Non applicare tensione esterna alle boccole del calibratore in questa modalità operativa.
In caso di errori dell'operatore, che comportano la breve applicazione di una tensione esterna elevata, il calibratore è protetto da un fusibile sostituibile, vedi cap. 10.3.



6.7 Funzioni gradino e rampa

Per simulare le condizioni del sensore sull'ingresso di un convertitore, trasmettitore o amplificatore separatore è prevista la possibilità di generare due tipi di profili:

- **profili a gradino** (vedi cap. 6.7.1)
cicli automatici (periodici) o gestiti manualmente
- oppure
- **profili a rampa** (vedi cap. 6.7.2)
cicli senza fine (periodici) o cicli singoli.

Con il software METRAWin[®]90-2 (opzione) questi profili si possono generare facilmente al PC.

6.7.1 Profili a gradino – funzione INT

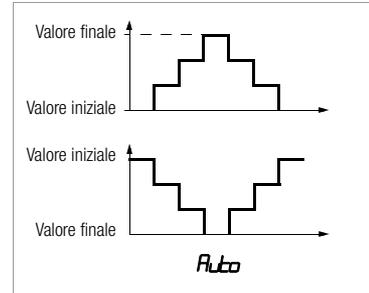
La funzione suddivide il range del segnale di calibrazione in intervalli (gradini in salita o discesa), con la possibilità di impostare il numero di gradini e la loro durata. La funzione è prevista soprattutto per la calibrazione di indicatori analogici e strumenti registratori da parte di un solo operatore.

Parametri per i profili a gradino:

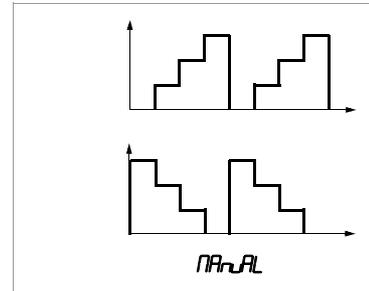
- Come grandezza d'uscita sono possibili tutte le funzioni di simulazione, tranne Hz.
- Per ogni grandezza si può fissare, entro il range totale, un limite inferiore (*Start*) e uno superiore (*End*).
- Il numero dei passi è impostabile nel campo 1 ... 99,9. Sono ammessi anche numeri non interi, il che risulta particolarmente utile nella calibrazione di indicatori e registratori analogici con valore di fondo scala non normalizzato.
- La durata del passo (*t1*) è selezionabile tra 1 secondo e 60 minuti.

- Il passaggio da un gradino all'altro può avvenire manualmente (*Int ModE = MANUAL*), con i tasti Δ ∇ , oppure in modo automatico (*Int ModE = AUTO*), specificando il tempo di sosta per gradino.

Esempi di profili a gradino automatici



Esempi di profili a gradino manuali



Impostare i parametri del profilo a gradino

ZERO/SEL ESC	SELECT RANGE	300 mV ... 15 V ▾ ▸	Int	MEAS/CAL SETUP
Valore iniziale:	Int START	02.000 V	◀ ▶ ▴ ▾	OUT ENTER
Valore finale:	Int End	10.000 V	◀ ▶ ▴ ▾	OUT ENTER
Passi:	Int STEPS	03.0	◀ ▶ ▴ ▾	OUT ENTER
Tempo di sosta:	Int T1	00.05 min.s	◀ ▶ ▴ ▾	OUT ENTER
Ripetizione:	Int ModE	Auto ▾ MANUAL		OUT ENTER

(auto = ciclo automatico, MAnuAL = ciclo manuale)

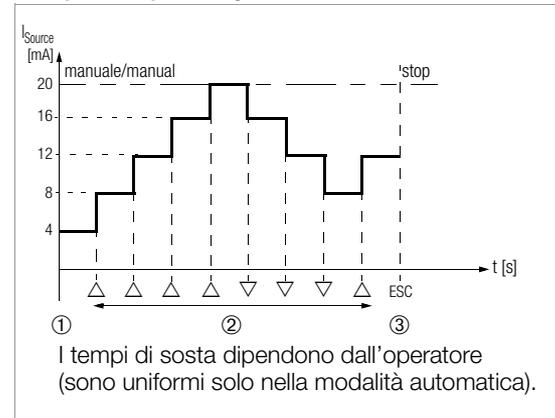
Profilo a gradino con comando manuale

Dopo aver impostato tutti i parametri per la modalità manuale (Int ModE = **MANUAL**) e avviato la funzione con **OUT** ENTER .

basta premere i tasti Δ ∇ per eseguire il passaggio da un gradino all'altro.

L'effetto dei tasti sul segnale di uscita è illustrato nell'esempio seguente.

Esempio di un profilo a gradino con comando manuale



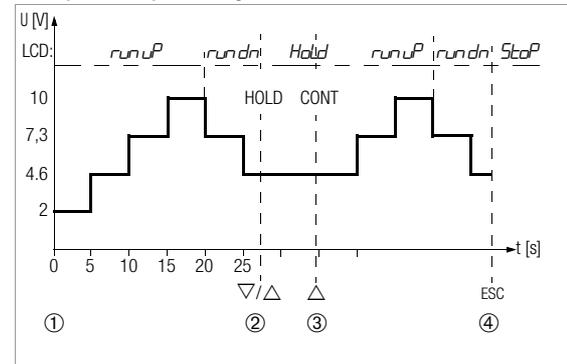
Spiegazione

- Quando il display visualizza **READY**:
avviare il ciclo premendo il tasto **OUT** ENTER .
- Continuare il ciclo nella direzione desiderata con Δ o ∇ .
- Terminare il ciclo premendo il tasto **ZERO/SEL** ESC .

Profilo a gradino automatico

L'esecuzione automatica di un ciclo predefinito risulta utile soprattutto nei casi dove l'immissione nel circuito di segnale e l'osservazione delle apparecchiature in esame avvengono in luoghi diversi. Dopo aver impostato tutti i parametri (vedi sopra) per la modalità automatica (Int , $ModE = Auto$) è possibile avviare, sospendere e riprendere il ciclo in qualsiasi momento.

Esempio di un profilo a gradino automatico



Parametri: grandezza di uscita: U (campo 0 ... 15 V), $Start = 2$ V, $End = 10$ V, numero dei passi $STEP5 = 3$, $t_l = 5$ s, $ModE = Auto$

Spiegazione

1 Quando il display visualizza **Int READY**:

avviare il ciclo premendo il tasto

OUT
ENTER

.

2 Sospendere il ciclo premendo Δ o ∇ . Il tempo di sosta già decorso viene memorizzato come valore t_x .

3 Riprendere il ciclo premendo Δ ; tempo residuo $t_y = t_l - t_x$.

4 Terminare il ciclo premendo il tasto

ZERO/SEL
ESC

.

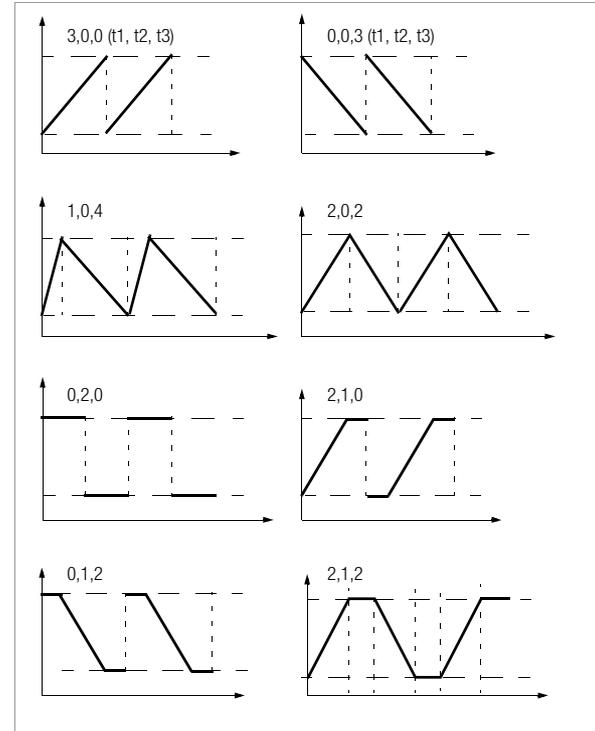
6.7.2 Profilo a rampa periodica – funzione RAMP

I segnali a forma di rampa consentono di verificare il comportamento dinamico del dispositivo da calibrare o di interi sistemi. Un esempio è il comportamento di un loop di regolazione, dove il setpoint viene controllato attraverso l'ingresso analogico del regolatore. In una tale configurazione, il calibratore può sostituire anche sistemi hardware/software più complessi usati per prove continue a carattere ciclico:

Parametri delle rampe raffigurate più avanti:

- Come grandezza d'uscita sono selezionabili le seguenti funzioni: tensione U, pozzo di corrente I sink, sorgente di corrente I source, resistenza R o temperatura temp (TC o RTD).
- Per ogni grandezza si può fissare, entro il range totale, un limite inferiore ($Start$) e uno superiore (End).
- Tempo di salita t_1 e tempo di discesa t_3 , ambedue tra 0 secondi e 60 minuti.
- Tempo di sosta t_2 al raggiungimento del limite superiore o inferiore: tra 0 secondi e 60 minuti
- Modo di esecuzione:
 - una sola volta (ONE): t_1, t_2, t_3
 - periodicamente ($REPEAT$): $t_1, t_2, t_3, t_2, t_1, t_2, t_3, \dots$

Esempi di profili a rampa



Impostare i parametri del profilo a rampa

ZERO/SEL ESC *SELECT r-RGE* **300 mV ... 15 V** ∇ \triangleright *r-RNP* MEAS/CAL SETUP

Valore iniziale: *r-RNP Start* **02.000 V** \triangleleft \triangleright \triangle ∇ OUT ENTER

Valore finale: *r-RNP End* **10.000 V** \triangleleft \triangleright \triangle ∇ OUT ENTER

Tempo di salita: *r-RNP t1* **00.05 min.s** \triangleleft \triangleright \triangle ∇ OUT ENTER

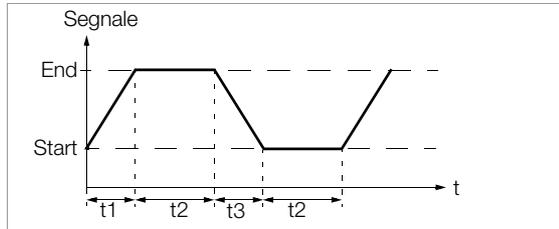
Tempo di sosta: *r-RNP t2* **00.08 min.s** \triangleleft \triangleright \triangle ∇ OUT ENTER

Tempo di discesa: *r-RNP t3* **00.05 min.s** \triangleleft \triangleright \triangle ∇ OUT ENTER

Ripetizione: *r-RNP Mode* **r-EPEAT** ∇ **o-CE** OUT ENTER
 (rEPEAT = loop senza fine, onCE = una sola volta)

L'effetto dei tasti sul segnale di uscita è illustrato nell'esempio seguente.

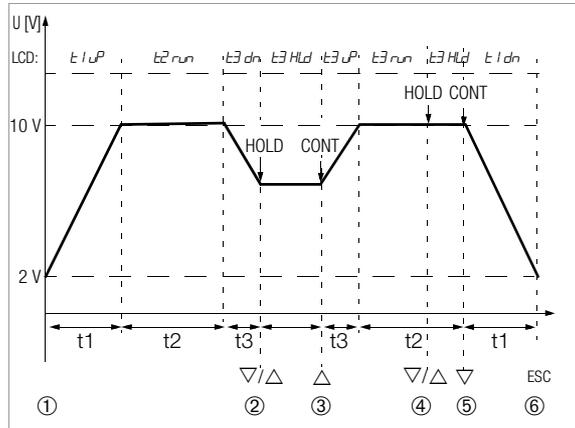
Esempio di un profilo a rampa periodico



Profilo a rampa con comando manuale

Dopo l'impostazione di tutti i parametri e l'avvio con OUT ENTER basta premere i tasti \triangle \circ ∇ per eseguire la rampa in salita/discesa.

Esempio di un profilo a rampa periodico con comando manuale



Parametri: grandezza di uscita: U (campo 0 ... 15 V), $SetPt = 2$ V, $Erd = 10$ V, $t1 = 5$ s, $t2 = 8$ s, $t3 = 5$ s, $rEPERt$ per rampa periodica

Spiegazione

1 Quando il display visualizza **OUT READY**:

avviare il ciclo premendo il tasto **OUT ENTER**.
 Interrompere la rampa in discesa, entro il tempo di discesa $t3$, con i tasti Δ o ∇ .

2 Avviare la rampa in salita, entro il tempo di discesa $t3$ residuo, con il tasto Δ .

3 Interrompere il ciclo tramite i tasti Δ o ∇ .

4 Avviare la rampa in discesa con ∇ , il resto del tempo di sosta $t2$ viene ignorato.

5 Terminare il ciclo premendo il tasto **ZERO/SEL ESC**.

6.7.3 Dual mode (simulare e misurare contemporaneamente)

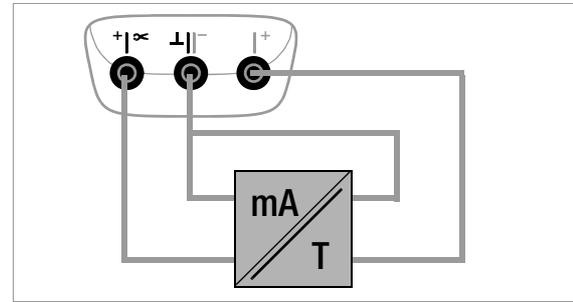
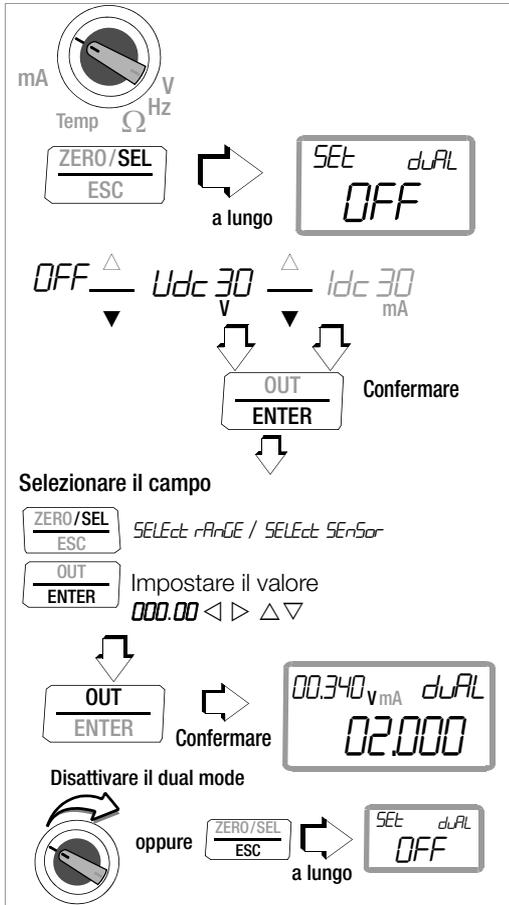
Nella modalità dual mode è possibile attivare tutte le funzioni di simulazione e misurare contemporaneamente il segnale in uscita del trasmettitore (U o I) nei campi più usati (30 V DC o 30 mA DC).
 Caso speciale: simulare tensione o corrente senza circuitazione esterna. Se si intende p. es. controllare la tensione in uscita, è sufficiente collegare i due terminali Calibrator+ e Sense+, poiché i terminali Calibrator- e Sense- sono già collegati internamente.

Attivazione del dual mode

- Selezionare una funzione di simulazione con la manopola. La modalità calibratore deve essere attivata, vedi cap. 6.1.
- Tener premuto il tasto **ZERO / SEL | ESC** per ca. 2 s e selezionare con i tasti Δ ∇ la funzione di misura U_{dc} o I_{dc} .
- Premere il tasto **OUT | ENTER** per confermare la selezione.
- Selezionare con il tasto **ZERO / SEL | ESC** il campo di simulazione o il sensore, a seconda della funzione di calibrazione
- Con i tasti Δ ∇ , impostare il valore di calibrazione sull'indicazione principale.
- Attivare l'uscita con il tasto **OUT | ENTER**.

Nell'indicazione secondaria sinistra vengono visualizzati i relativi valori di misura, con a destra la scritta **dUAL**.

- Per uscire dalla modalità "dual mode" basta azionare la manopola oppure tener premuto il tasto **ZERO / SEL | ESC** per ca. 2 s, selezionare nel menu con Δ ∇ l'impostazione **OFF** e confermare con **OUT | ENTER**.



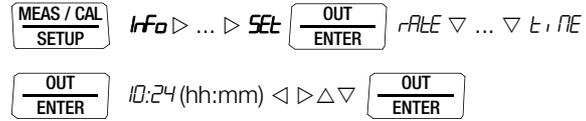
7 Parametri dello strumento e di misura

La modalità "**SEL**" (modalità menu) dello strumento permette l'impostazione dei parametri operativi e di misura, la visualizzazione di informazioni nonché l'attivazione dell'interfaccia.

- ⇨ Per accedere alla modalità menu, premere **MEAS / CAL I SETUP**, se lo strumento è acceso e si trova nella modalità "Misura". Sul display appare la scritta "**Info**".
- ⇨ Premendo più volte il tasto $\triangleleft \triangleright \triangle \nabla$ (in qualsiasi direzione) si accede ai menu principali "**SEtUP**", "**LENtP**", "**SEnd**" e "**StorE**" e poi di nuovo a "**Info**".
- ⇨ Dopo aver selezionato il menu principale, premere **OUT I ENTER** per accedere al sottomenu desiderato.
- ⇨ Premere più volte il tasto $\triangle \nabla$ per selezionare il parametro in questione.
- ⇨ Per controllare o modificare il valore del parametro, confermarlo con **OUT I ENTER**.
- ⇨ Usare i tasti $\triangleleft \triangleright$ per spostare il cursore sulla posizione desiderata e i tasti $\triangle \nabla$ per impostare il valore.
- ⇨ La nuova impostazione viene salvata con **OUT I ENTER**.
- ⇨ Con **ZERO / SEL I ESC** si ritorna invece al sottomenu senza salvare le modifiche; premendo un'altra volta **ZERO / SEL I ESC** si ritorna al menu principale, ecc.
- ⇨ Il ritorno alla modalità di misura è possibile da qualsiasi menu premendo **OUT I ENTER**.

Premendo, nella modalità di misura, più volte **MEAS / CAL I SETUP** (senza spegnere prima il multimetro) si ritorna sempre al menu o al parametro selezionato per ultimo.

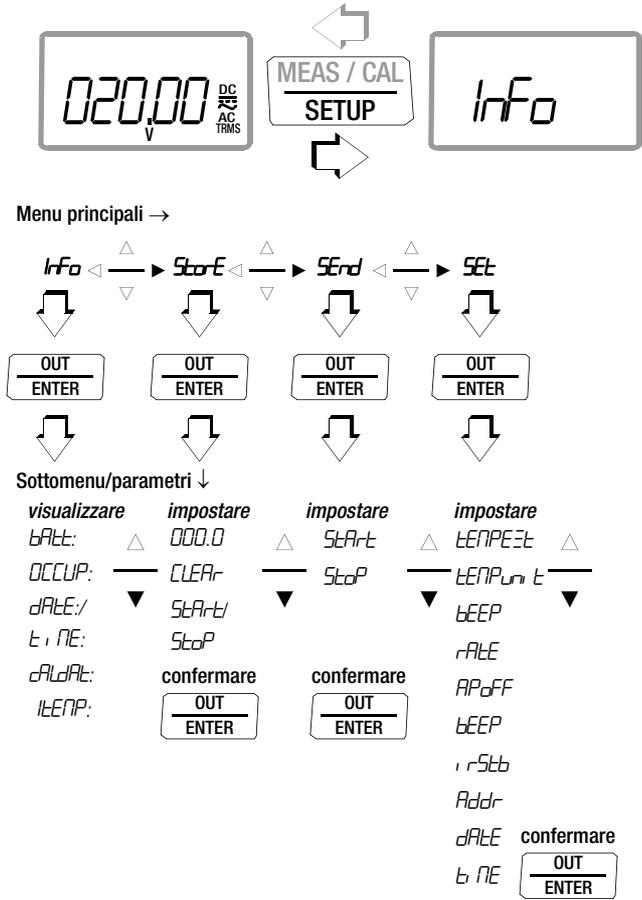
Esempio: impostazione dell'ora



Impostazione di ore e minuti:

- $\triangleleft \triangleright$ tasti per arrivare alla posizione desiderata.
- $\triangle \nabla$ tasti per impostare le cifre, la posizione attuale lampeggia;
- per cambiare rapidamente le cifre: tener premuto il tasto. **OUT I ENTER** tasto di conferma per salvare l'ora impostata.

7.1 Percorsi ai parametri



7.2 Riepilogo di tutti i parametri

Parametro	Pagina:	Titolo
<i>0.di SP</i>	62:	0.diSP – Visualizzazione zeri iniziali
<i>Addr</i>	67:	Configurazione dell'interfaccia
<i>APdFF</i>	63:	APoFF – Tempo per spegnimento automatico e funzionamento continuo
<i>bAtt</i>	62:	bAtt – Visualizzazione tensione di batteria
<i>bEEP</i>	63:	bEEP – Valore limite per verifica della continuità
<i>dALdAL</i>	62:	cALdAt – Visualizzazione data di calibrazione e versione del firmware
<i>CLEAR</i>	23:	Registrazione dei dati di misura
<i>CL P</i>	40:	Misura di corrente continua con pinza amp. mA DC
	41:	Misura di corrente alternata con pinza amp. A AC e Hz
	42:	Misura di corrente continua e corrente alternata con pinza amp. mA DC, mA AC e Hz
<i>dAtE</i>	62:	Visualizzazione data e ora,
	64:	dAtE – Impostazione della data
<i>EMPTY</i>	23:	Registrazione dei dati di misura
<i>Info</i>	62:	Visualizzazione dei parametri – menu InFo (come scritta scorrevole)
<i>rStb</i>	67:	Configurazione dell'interfaccia
<i>tENP</i>	62:	tEMP – Visualizzazione temperatura di riferimento
<i>dCCUP</i>	23:	Registrazione dei dati di misura
<i>rAtE</i>	62:	rAtE – Impostazione dell'intervallo di trasmissione/memorizzazione
<i>SEnd</i>	66:	Attivazione dell'interfaccia
<i>SEt</i>	62:	Impostazione dei parametri – menu SETUP
<i>StArt</i>		
<i>StOp</i>	23:	Registrazione dei dati di misura
<i>StorE</i>		
<i>tENP</i>	33:	Misura di temperatura
<i>t, tNE</i>	62:	Visualizzazione data e ora,
	64:	tIME – Impostazione dell'ora

Parametri dello strumento e di misura

7.3 Visualizzazione dei parametri – menu InFo (come scritta scorrevole)

bAtt – Visualizzazione tensione di batteria

 **Info**  bAtt: 3.1V.

OCCUP – Visualizzazione occupazione memoria

 **Info**  bAtt: ▾ ... ▾ OCCUP: 000.0%

Visualizzazione data e ora

 **Info**  bAtt: ▾ ... ▾ 31.12.2009 (GG.MM.AAAA)

E, NE: 13:46:56 (hh:mm:ss)

G = giorno, M = mese, A = anno; h = ore, m = minuti, s = secondi

Dopo la sostituzione delle batterie è necessario impostare di nuovo data e ora.

cALdAt – Visualizzazione data di calibrazione e versione del firmware

 **Info**  bAtt: ▾ cALdAt: 06.07.09 Ver2.00

ItEMP – Visualizzazione temperatura di riferimento

La temperatura di riferimento del giunto freddo interno viene misurata con un sensore in vicinanza degli ingressi.

 **Info**  bAtt: ▾ ... ▾ ItEMP: 24 °C

7.4 Impostazione dei parametri – menu SETUP

rAtE – Impostazione dell'intervallo di trasmissione/memorizzazione

Si riferisce all'intervallo temporale, al termine del quale il valore di misura viene trasmesso all'interfaccia o alla memoria interna.

Sono possibili i seguenti intervalli di campionamento:

[mm:ss.d] 00:00.1, 00:00.2, **00:00.5**, 00:01.0, 00:02.0, 00:05.0
[h:mm:ss.d] (h=ore, m=minuti, s=secondi, d=decimi di secondo)

0:00:10, 0:00:20, 0:00:30, 0:00:40, 0:00:50, 0:01:00, 0:02:00,
0:05:00, 0:10:00, 0:20:00, 0:30:00, 0:40:00, 0:50:00, 1:00:00,
2:00:00, 3:00:00, 4:00:00, 5:00:00, 6:00:00, 7:00:00, 8:00:00,
9:00:00

Impostazione dell'intervallo di campionamento

 **Info** ▸ ... ▸ **SET**  b NE ▾ ... ▾ rAtE 
00:00.1 ... **00:00.5** ... 9:00:00 Δ ▾ 

(00:00.5 = 0,5 s = standard/impostazione di fabbrica)

0.diSP – Visualizzazione zeri iniziali

Permette di decidere se visualizzare o meno gli zeri iniziali.

 **Info** ▸ ... ▸ **SET**  b NE ▾ ... ▾ 0.di SP 
0000.0 : con zeri iniziali (standard/impostazione di fabbrica)
0.0 : senza zeri iniziali
Δ ▾ 

APoFF – Tempo per spegnimento automatico e funzionamento continuo

Multimetro

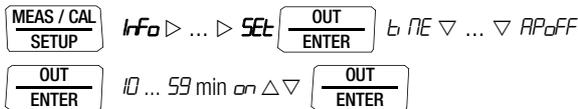
Lo strumento si spegne automaticamente se il valore di misura resta costante per un certo tempo e se durante l'intervallo prestabilito "APoFF" (in minuti) non viene azionato alcun comando (tasto o manopola).

Calibratore

Lo strumento disattiva automaticamente prima l'uscita se durante l'intervallo prestabilito "APoFF" non viene azionato alcun comando (tasto o manopola). Dopo un altro minuto si spegnerà anche il display.

Impostare APoFF

Con l'impostazione *on*, il multimetro è impostato sulla modalità di funzionamento continuo, sul display appare la scritta **ON**, a destra del simbolo della batteria. Con questa impostazione, il multimetro dovrà essere spento manualmente. L'impostazione "*on*" si può annullare solo tramite modifica del parametro, e non spegnendo e riaccendendo lo strumento.



(10 min = standard/impostazione di fabbrica)

bEEP – Valore limite per verifica della continuità



(10 Ω = standard/impostazione di fabbrica)

irStb – Stato del ricevitore IR in modalità stand-by

Per l'impostazione vedi cap. 8.2 a pag. 67.

Addr – Indirizzo dello strumento

Vedi cap. 8.2 a pag. 67.

tiME – Impostazione dell'ora

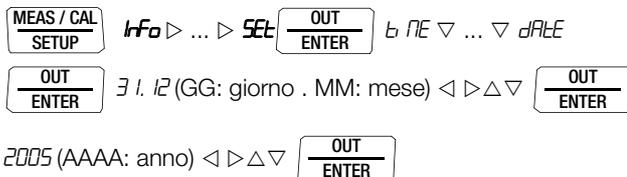
L'ora attuale consente l'acquisizione dei valori di misura in tempo reale.



Dopo la sostituzione delle batterie è necessario impostare di nuovo data e ora.

dAtE – Impostazione della data

La data attuale consente l'acquisizione dei valori di misura in tempo reale.



Dopo la sostituzione delle batterie è necessario impostare di nuovo data e ora.

7.5 Impostazioni standard (di fabbrica, default)

In alcuni casi può essere utile annullare tutte le modifiche effettuate e ripristinare le impostazioni standard (di fabbrica), p. es.

- in presenza di problemi software o hardware;
- quando si ha l'impressione che il multimetro non funzioni correttamente.

⇒ **Scollegare lo strumento dal circuito di misura.**

⇒ Staccare brevemente le batterie, vedi anche cap. 10.2.

⇒ Premere contemporaneamente i due tasti



tenerli premuti e ricollegare contemporaneamente le batterie.

8 Uso dell'interfaccia

Il **METRACAL MC** è dotato di un'interfaccia IR per la comunicazione con un PC. La trasmissione dei dati avviene attraverso l'involucro, tramite raggi infrarossi, a un adattatore interfaccia (accessorio **USB X-TRA**) da inserire sul **METRACAL MC**.

L'interfaccia USB dell'adattatore consente la comunicazione con il PC attraverso l'apposito cavo.

La comunicazione tra PC e **METRACAL MC** prevede le seguenti funzionalità:

Multimetro

- impostazione e acquisizione dei parametri di misura
- selezione di funzioni e campi di misura
- avvio della misura
- lettura dei valori misurati

Calibratore

- impostazione e acquisizione dei parametri di calibrazione
- selezione di funzioni e campi di calibrazione
- avvio della calibrazione
- programmazione di procedure (sequenze predefinite a gradino/rampa)

8.1 Attivazione dell'interfaccia

L'attivazione dell'interfaccia per la modalità di ricezione (**METRACAL MC** riceve dati dal PC) avviene automaticamente nel momento in cui arriva un messaggio dal PC, a condizione che il parametro "IrStb" sia impostato su "on", v. cap. 8.2, o lo strumento sia già acceso (il primo comando "sveglia" il **METRACAL MC**, ma non esegue ancora nessun altro comando).

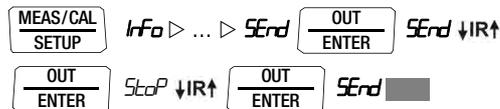
La modalità "Trasmissione continua" viene attivata manualmente, come descritto di seguito. In questa modalità, lo strumento trasmette i dati di misura continuamente al PC collegato, dove possono essere visualizzati con un programma terminale.

Avvio della trasmissione continua via menu



Sul display, l'attività dell'interfaccia viene segnalata dal simbolo **IrUp** lampeggiante.

Arresto della trasmissione continua via menu



Il simbolo **IrDown** scompare.

Accensione/spengimento automatici nella modalità di trasmissione

Se l'intervallo di trasmissione è uguale o superiore a 10 s, il display si spegne automaticamente tra due operazioni di trasmissione per risparmiare la batteria. L'unica eccezione è il funzionamento continuo.

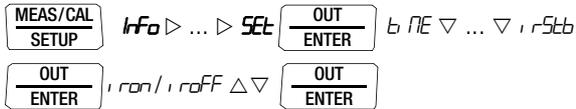
Al verificarsi di un evento il display si riaccende automaticamente.

8.2 Configurazione dell'interfaccia

IRStb – Stato del ricevitore IR in modalità stand-by

L'interfaccia infrarossi, con il multimetro spento, può trovarsi in uno dei seguenti stati:

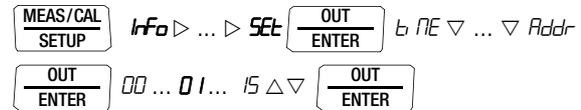
- iron*: IR appare sul display, l'interfaccia è attiva, cioè pronta a ricevere segnali, come p. es. comandi di attivazione; il multimetro consuma energia, anche quando è spento.
- iroff*: IR non appare sul display, l'interfaccia è disattivata e non può ricevere segnali.



(*iroStb* = *iroff* = standard/impostazione di fabbrica)

Addr – Indirizzo

Se al PC sono collegati più multimetri con i relativi adattatori interfaccia, è possibile assegnare un indirizzo specifico a ogni strumento. Per il primo strumento si dovrebbe scegliere l'indirizzo 1, per il secondo l'indirizzo 2, ecc.



(15 = standard/impostazione di fabbrica)

9 Dati tecnici

Calibratore

Funzione di calibr.	Campo di simulazione	Risoluzione 30000 digit (4% cifre)		Incertezza intrinseca	Sovraccarico
Sorgente tensione continua			Resistenza di carico minimale	$\pm(\% \text{ d.s.} + \text{mV})$	I_{\max}
V	0...±60mV	1 μV	1 k Ω	0,1 + 0,01	18 mA
	0...±300mV	0,01 mV		0,05 + 0,02	
	0 ... 3 V	0,1 mV		0,05 + 0,2	
	0 ... 10 V	1 mV		0,05 + 2	
	0 ... 15 V	1 mV		0,05 + 2	
Generatore di impulsi/frequenze Rapporto impulso-pausa: 50%, Ampiezza: 10 mV... 15 V			Resistenza di carico minimale	$\pm(\% \text{ d.s.} + \text{Hz})$	I_{\max}
Hz	1 Hz ... 2 kHz	0,1 ... 1 Hz	1 k Ω	0,05 + 0,2	18 mA
Sorgente di corrente			carico massimo	$\pm(\% \text{ d.s.} + \mu\text{A})$	
mA	4 ... 20 mA	1 μA	16 V	0,05 + 2	
	0 ... 20 mA				
	0 ... 24 mA				
Pozzo di corrente				$\pm(\% \text{ d.s.} + \mu\text{A})$	U_{\max}
mA	4 ... 20 mA	1 μA	$V_{\text{in}} = 4 \dots 26 \text{ V}$	0,05 + 2	26 V
	0 ... 20 mA				
	0 ... 24 mA				
Simulatore di resistenza			corr. sensore [mA]	$\pm(\% \text{ d.s.} + \Omega)$	I_{\max}
Ω	5...2000 Ω	0,1 Ω	0,05...0,1...4...5	0,05 + 0,2	5 mA

1) l'impostazione di frequenze superiori a 29 Hz è possibile solo in determinati intervalli

Simulazione di sensori di temperatura (risoluzione 0,1 K)

	Tipo di sensore	Campo di simul. in °C	Campo di simul. in °F	Incertezza intrinseca	Sovraccarico	
°C / °F	Termoresistenze secondo IEC 751			$\pm(\% \text{ d.s.} + \text{K})$	I_{\max}	
	Pt100	-200 ... +850	-328...+1562	0,1 + 0,5	5 mA	
	Pt1000	-200 ... +300	-328 ... +572	0,1 + 0,2		
	Termoresistenze secondo DIN 43760			$\pm(\% \text{ d.s.} + \text{K})$	I_{\max}	
	Ni100	-60 ... +180	-76 ... +356	0,1 + 0,5	5 mA	
	Ni1000	-60 ... +180	-76 ... +356	0,1 + 0,2		
	Corrente sensore RTD 0,05 ... 0,1 ... 4 ... 5 mA					
	Termocoppie secondo DIN o IEC 584-1				ΔU in mV ²⁾	I_{\max}
	K (NiCr/Ni)	-250...+1372	-418...+2501	$\pm(0,05\% \text{ d. setting} + 0,02)$	18 mA	
	J (Fe/CuNi)	-210...+1200	-346...+2192			
	T (Cu/CuNi)	-270...+400	-454...+ 752			
	B (Pt30Rh/Pt6Rh)	+500...+1820	+932...+3308			
	E (NiCr/CuNi)	-270...+1000	-454...+1832			
	R (Pt13Rh/Pt)	-50...+1768	-58...+3214			
	N (NiCrSi-NiSi)	-270...+1300	-454...+2372			
S (Pt10Rh/Pt)	-50...+1768	-58...+3214				
L (Fe/CuNi)	-200...+900	-328...+1652				
U (Cu/CuNi)	-200...+600	-328...+1112				

2) senza giunto freddo interno;
riferito a temperatura di riferimento fissa e tensione termica della termocoppia
giunto freddo interno: errore intrinseco 2 K, giunto freddo est.: impostazione -30 ... 60 °C

Leggenda

s = set = valore impostato

Multimetro

Funzione di misura	Campo di misura	Risoluzione al valore finale del campo		Impedenza di ingresso		Incertezza intrinseca della massima risoluzione in condizioni di riferimento		Sovraccarico ammesso ³⁾	
		30000 ¹⁾ (60000)	3100 ¹⁾	DC	AC	±(...% lett. + ... d)	±(...% lett. + ... d)	Valore	Tempo
						DC	AC ^{2) 10)}		
V	60mV ⁴⁾	1 μV		>20 MΩ	—	0,1 + 10 ⁵⁾	—	300 V DC AC eff. sinus.	perma- nente
	300 mV	10 μV		>20 MΩ	5 MΩ // < 50 pF	0,08 + 10 ⁵⁾	0,5 + 30 (> 500D)		
	3 V	100 μV		11 MΩ	5 MΩ // < 50 pF	0,05 + 10	0,2 + 30 (> 100D)		
	30 V	1 mV		10 MΩ	5 MΩ // < 50 pF	0,05 + 10	0,2 + 30 (> 100D)		
	300 V	10 mV		10 MΩ	5 MΩ // < 50 pF	0,05 + 10	0,2 + 30 (> 100D)		
				Caduta di tensione aprox. al valore finale del campo					
				DC	AC	DC	AC ^{2) 10)}		
mA	0,3 mA	10 nA		160 mV	160 mV	0,1 + 15	0,8 + 30 (> 100D)	0,36 A	perma- nente
	3 mA	100 nA		160 mV	160 mV	0,05 + 15	0,5 + 30 (> 100D)		
	30 mA	1 μA		180 mV	180 mV	0,05 + 15	0,5 + 30 (> 100D)		
	300 mA	10 μA		380 mV	380 mV	0,05 + 15	0,5 + 30 (> 100D)		
				Tensione a vuoto	Corrente di misura al valore finale del campo	±(...% lett. + ... d)			
Ω	300 Ω	10mΩ		0,6 V	2 50 μA	0,1 + 5 ⁵⁾		300 V DC AC eff. sinus.	5 min
	3 kΩ	0,1 Ω		0,6 V	150 μA	0,1 + 5 ⁵⁾			
	30 kΩ	1 Ω		0,6 V	30 μA	0,1 + 5			
	300 kΩ	10 Ω		0,6 V	3 μA	0,2 + 5			
	3 MΩ	100 Ω		0,6 V	360 nA	0,5 + 10 ¹⁰⁾			
	30 MΩ	1 Ω		0,6 V	100 nA	2 + 10 ¹⁰⁾			
Ω \rightarrow)	300 Ω		0,1 Ω	3, V	1 mA	2 + 5			max. 10 s
→	6 V	1 mV		7 V	ca. 1 mA	0,5 + 3		300 V	max. 10 s
				Resist. di scarica	U _{0 max}	±(...% lett. + ... d)			
F	30 nF		10 pF	1 MΩ	3 V	1 + 10 ^{5) 10)}		300 V DC AC eff. sinus.	5 min
	300 nF		100 pF	100 kΩ	3 V	1 + 6 ^{5) 10)}			
	3 μF		1 nF	1 kΩ	3 V	1 + 6 ¹⁰⁾			
	30 μF		10 nF	1 kΩ	3 V	1 + 6 ¹⁰⁾			
	300 μF		100 nF	3 kΩ	3 V	5 + 6 ¹⁰⁾			

1) indicazione: 3% cifre per misura della capacità;
per memorizzazione e trasmissione dei valori di misura si può scegliere un'altra risoluzione e frequenza di campionamento nel menu rAtE

2) 20 ... 45 ... 65 Hz ... 1 kHz sinus., per tensione alternata TRMS_{AC}, valori di misura < 100 digit sono soppressi, influenze vedi pag. 71

3) per 0 ° ... + 40 °C

4) impostabile solo manualmente

5) con funzione "Azzeramento" attiva, indicazione ZERO
correzione massima 50 % del valore di misura.

Dati tecnici

Funz. di misura	Campo di misura	Risoluzione al valore finale del campo		Impedenza di ingresso	Incertezza intrinseca della massima risoluzione in condizioni di riferimento	Sovraccarico ammesso ³⁾	
						Valore	Tempo
		30000 (60000) ¹⁾	3100 ¹⁾	f_{\min} ⁶⁾	$\pm(\dots\% \text{ lett.} + \dots \text{ d})$		
Hz	300 Hz	0,01 Hz		1 Hz	0,05 + 5 ⁷⁾ 10 ¹⁰⁾	300 V	permanente
	3 kHz	0,1 Hz				300 V	
	30 kHz	1 Hz				200 V	
	300 kHz	10 Hz	10 Hz	20 V			

Funz. di misura	Sensore di temperatura	Campo di misura	Risoluzione	Incertezza intrinseca della mass. risoluzione in condizioni di riferimento $\pm(\dots\% \text{ lett.} + \dots \text{ d})$ ⁸⁾	Sovraccarico ammesso ³⁾		
					Val.	Temp.	
°C/°F	Pt 100	-200,0 ... -100,0 °C	0,1 K	0,3 + 10	300V DC eff. sinus	5 min	
		-100,0 ... +100,0 °C					
		+100,0 ... +850,0 °C					
	Pt 1000	-200,0 ... +100,0 °C					
		+100,0 ... +850,0 °C					
	Ni 100	-60,0 ... +180,0 °C					
	Ni 1000	-60,0 ... +180,0 °C					
	K (NiCr-Ni)	-250,0... +1372,0 °C					
	J (Fe-CuNi)	-210,0... +1200,0 °C					
	T (Cu-CuNi)	-270,0... +400,0 °C					
	B (Pt30Rh/ Pt6Rh)	+500,0... +1820,0 °C					
	E (NiCr/CuNi)	-270,0... +1000,0 °C					0,2 + 10 ⁹⁾
	R (Pt13Rh/Pt)	-50,0... +1768,0 °C					
	N (NiCrSi-NiSi)	-270,0... +1300,0 °C					
	S (Pt10Rh/Pt)	-50,0... +1768,0 °C					
L (Fe/CuNi)	-200,0... +900,0 °C						
U (Cu/CuNi)	-200,0... +600,0 °C						

1) indicazione: 3¼ cifre per misura della capacità;
per memorizzazione e trasmissione dei valori di misura si può scegliere un'altra risoluzione e frequenza di campionamento nel menu rAtE

3) per 0 ° ... + 40 °C

6) frequenza più bassa misurabile con segnale di misura sinusoidale simmetrico allo zero

7) campo 300 mV~: $U_E \geq 40\%$ del valore finale del campo
3/30/300 V~: $U_E \geq 10\%$ del valore finale del campo

8) più errore del sensore

9) senza giunto freddo incorporato;

errore addizionale con temperatura di riferimento interna ± 2 K

10) limiti valgono solo per il funzionamento a batteria

Leggenda

d = digit

Grandezze di influenza ed effetti di influenza

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Misurando/ campo di misura ¹⁾	Effetto di influenza $\pm (... \% \text{lett.} + d)/10 \text{ K}$	
Temperatura	0 ... +21 °C e +25...+40 °C	V DC, °C (TC)	0,1 + 10	
		V AC	0,5 + 10	
		3/30 mA DC	0,1 + 10	
		3/30 mA AC	0,5 + 10	
		300 mA DC, AC	0,5 + 10	
		300Ω/3/30/300 kΩ 2L	0,2 + 10	
		3 MΩ 2L	0,5 + 10	
		30 MΩ 2L	1 + 10	
		30/300 nF/3/30/300 μF	0,5 + 10	
		Hz	0,1 + 10	
		°C (RTD)	0,2 + 10	
		Grandezza simulata		
		mV/V, °C (TC)	0,1 + 10	
		Ω, °C (RTD)	0,2 + 10	
mA source	0,1 + 10			
mA sink	0,1 + 10			

¹⁾ con azzeramento

Grandezza di influenza	Frequenza	Misurando/ campo di mis.	Effetto di influenza ²⁾ $\pm (... \% \text{lett.} + d)$
Frequenza V_{AC}	> 20 Hz ... 45 Hz	300,00 mV	2 + 30
	> 65 Hz ... 1 kHz	...	
	> 1 kHz ... 20 kHz	300,0 V	3 + 30

Grandezza di influenza	Frequenza	Misurando/ campo di mis.	Effetto di influenza ²⁾ $\pm (... \% \text{lett.} + ... d)$
Frequenza I_{AC}	> 20 Hz ... 45 Hz	0,3 mA 3 mA	2 + 30
	> 65 Hz ... 10 kHz	30 mA 300 mA	3 + 30

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Misurando/ campo di misura	Effetto di influenza ²⁾
Forma d'onda del misurando	Fattore di cresta CF	V AC, A AC	1 ... 2
			2 ... 4
			4 ... 5
			Il fattore di cresta CF ammesso della grandezza alternata da misurare dipende dal valore indicato:
		±1 % lett.	
			±5 % lett.
			±7 % lett.

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Misurando/ campo di misura	Effetto di influenza
Umidità relativa dell'aria	75 %	V, A, Ω F, Hz °C	1 x incertezza intrinseca
	3 giorni		
	strumento off		

²⁾ gli errori specificati valgono per indicazioni uguali o superiori al 10% del campo di misura

Dati tecnici

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Campo di misura	Attenuazione ±dB
Tensione di disturbo di modo comune	disturbo max. 250 V ~	V \equiv	> 90 dB
	disturbo max. 250 V ~ 50 Hz, 60 Hz sinus.	300 mV ... 30 V ~	> 80 dB
		300 V ~	> 70 dB
Tensione di disturbo in serie	disturbo V ~ , sempre valore nominale del campo di misura, max. 250 V ~ , 50 Hz, 60 Hz sinus.	V \equiv	> 60 dB
	disturbo max. 250 V —	V ~	> 60 dB

Orologio in tempo reale

Risoluzione	0,1 s
Accuratezza	±1 min/mese
Influenza della temp.	50 ppm/K

Condizioni di riferimento

Temperatura ambiente	+23 °C ±2 K
Umidità relativa	40 ... 60%
Frequenza del misurando	45 ... 65 Hz
Forma d'onda del misurando	sinusoidale, scarto tra valore effettivo e raddrizzato < 0,1 %
Tensione di batteria	3,0 V ±0,1 V

Tempo di risposta (funzioni multimetro)

Tempo di risposta (dopo selezione manuale del campo)

Misurando/ campo di misura	Tempo di risposta del display digitale	Funzione gradino del misurando
V DC, V AC A DC, A AC	1,5 s	da 0 a 80% del valore finale del campo di misura
300 Ω ... 3 MΩ	2 s	da ∞ a 50% del valore finale del campo di misura
30 MΩ	5 s	
Continuità	< 50 ms	
	1,5 s	da 0 a 50% del valore finale del campo di misura
°C Pt100	max. 3 s	
3 nF ... 30 μF	max. 2 s	
>10 Hz	max. 1,5 s	del valore finale del campo di misura

Display

Pannello LCD (65 mm x 35 mm) con visualizzazione di max. 3 valori di misura, unità di misura, tipo di corrente e varie funzioni speciali

Indicazione / altezza cifre a 7 segmenti
indicazione principale: 12 mm
indicazioni secondarie: 7 mm

Cifre 4½ cifre ≅ 30999 digit

Fuori scala segnalazione "OL" o "—OL"

Indicazione polarità segno "—" quando il polo positivo è collegato con "⊥"

Test LCD dopo l'accensione dello strumento si illuminano tutti i segmenti attivabili durante il funzionamento del **METRACAL MC**

Alimentazione

Batterie 2 pile AA da 1,5 V alcaline al manganese secondo IEC LR6 oppure batterie ricaricabili equivalenti

Autonomia con pile alcaline al manganese (2600 mAh)

Funzione di misura	Corrente	Autonomia
V, Hz, mA, Ω_2 , F, °C	31 mA	70 h
Stand-by (MEM + orologio)	350 μ A	ca. 1 anno
Funzione di calibrazione		Autonomia
mV, termocoppia	80 mA	25 h
15 V	200 mA	10 h
Ω , RTD	130 mA	15 h
Sink 20 mA (25 V)	300 mA	5 h
Source 20 mA per carico < 5V	230 mA	10 h

Lo strumento si spegne automaticamente se la tensione di batterie scende sotto 2,0 V.

Test batterie visualizzazione della capacità con simbolo batteria a 4 segmenti "  "; indicazione della tensione delle batterie via menu.

Alimentazione a rete tramite alimentatore NA X-TRA

Spegnimento automatico

Lo strumento si spegne automaticamente se la lettura resta costante per un tempo prolungato e se durante un intervallo instabile (in minuti) non viene azionato alcun comando. Nelle funzioni di calibrazione verrà disattivata prima l'uscita e dopo un altro minuto anche il display, se non viene azionato alcun comando.

(AP OFF = ON)

Lo spegnimento automatico si può disattivare.

Fusibili

Fusibili **multimetro** (campi amperometrici mA):
F2: FF0,63A/400V, 5 mm x 20 mm
 potere di interruzione ≥ 10 kA a 400 V AC (Articolo: Z109M)
calibratore:
F1: FF0,16A/400V, 5 mm x 20 mm
 potere di interruzione ≥ 10 kA a 400 V AC (Articolo: Z109N a partire da giugno 2016)

Sicurezza elettrica della parte multimetro

Classe di isolamento Il sec. DIN EN 61010-1:2011/VDE 0411-1:2011
 Cat. di misura II
 Tensione di lavoro 300 V
 Grado di inquinam. 2
 Tensione di prova 2,2 kV~ secondo DIN EN 61010-1:2011/VDE 0411-1:2011

Compatibilità elettromagnetica

Emissione di disturbi EN 61326-1:2013 classe B
 Immunità ai disturbi EN 61326-1:2013
 EN 61326-2-1:2013

Condizioni ambientali

Campo di accuratezza 0 °C ... +40 °C
 Temp. di lavoro -10 °C ... +50 °C
 Temp. di stoccaggio -25 °C ... +70 °C (senza batterie)
 Umidità relativa 40% ... 75%,
 senza condensa
 Altitudine fino a 2000 m

Dati tecnici

Struttura meccanica

Grado di protezione IP 65

Estratto della tabella relativa al grado di protezione (codice IP)

IP XY (1ª cifra X)	Protezione contro la penetrazione di corpi solidi	IP XY (2ª cifra Y)	Protezione contro la penetrazione di acqua
6	totalmente protetto contro la polvere	5	getti d'acqua

Dimensioni 200 mm x 87 mm x 45 mm

Peso ca. 430 g con batterie

Interfaccia di comunicazione

Tipo ottico, con raggi IR attraverso l'involucro

Trasmissione dati seriale, bidirezionale (non IrDa compatibile)

Protocollo specifico dello strumento

Baud rate 38400 baud

Funzionalità **multimetro:** lettura dei dati
calibratore: impostazione/lettura di funzioni di calibrazione e parametri

L'adattamento all'interfaccia USB del computer avviene tramite l'adattatore USB X-TRA (vedi Accessori).

10 Manutenzione e taratura



Attenzione!

Scollegare lo strumento dal circuito di misura, prima di aprire il coperchio del vano batterie o del vano fusibili!

10.1 Segnalazioni – messaggi di errore

Messaggio	Funzione	Significato
FUSE	misura di corrente	fusibile guasto
	tutte le mod. operative	tensione di batteria inferiore a 2,0 V
DL	misura	fuori scala

10.2 Batterie



Nota

Rimozione delle batterie nei periodi di inattività

L'orologio interno al quarzo funziona anche con lo strumento spento e consuma le batterie. Per risparmiare le batterie, si consiglia di rimuoverle prima di ogni periodo prolungato di inattività (p. es. ferie), in modo da prevenire la scarica profonda nonché eventuali perdite che potrebbero, in condizioni sfavorevoli, danneggiare lo strumento.



Nota

La sostituzione delle batterie comporta la perdita di tutti i dati di misura memorizzati. Prima di cambiare le batterie, si consiglia di salvare i dati su PC con il software **METRAwin 10**. Le impostazioni dei parametri operativi rimangono memorizzate; data e ora dovranno essere reimpostate.

Stato di carica

Il menu " *Info* " permette di informarsi sullo stato delle batterie:

Info *bAtt: 2.75 V.*

Prima di mettere in servizio lo strumento e dopo ogni periodo di immagazzinamento, assicurarsi che le batterie non presentino delle perdite. Ripetere il controllo ad intervalli regolari.

In caso di perdite è necessario eliminare completamente, con un panno umido, l'elettrolita fuoriuscito e inserire batterie nuove, prima di rimettere in servizio lo strumento.

Quando sul display appare il simbolo " ", si dovrà procedere al più presto alla sostituzione delle batterie. Sebbene siano ancora possibili delle misurazioni, occorre tenere presente che in queste condizioni diminuisce la loro precisione.

Lo strumento funziona con due pile da 1,5 V tipo IEC R 6 o IEC LR 6 oppure con due batterie ricaricabili NiCd equivalenti.

Sostituzione delle batterie



Attenzione!

Scollegare lo strumento dal circuito di misura, prima di aprire il coperchio del vano batterie!

- ⇨ Appoggiare lo strumento sul lato frontale.
- ⇨ Svitare in senso antiorario la vite del coperchio con i simboli di batteria.
- ⇨ Rimuovere il coperchio e togliere le batterie dal vano batterie.
- ⇨ Inserire due nuove batterie stilo da 1,5 V, osservando i simboli di polarità sul coperchio del vano batterie.
- ⇨ Richiudere il coperchio del vano batterie, inserendo prima il lato con i ganci di guida.
Avvitare la vite del coperchio in senso orario.
- ⇨ Non disperdere le batterie usate nell'ambiente!

10.3 Fusibile

Controllo del fusibile

Il fusibile viene controllato automaticamente:

- all'accensione dello strumento con la manopola posizionata su mA;
- con lo strumento acceso, posizionando la manopola su mA;
- nel campo amperometrico attivo, con tensione applicata.

In caso di fusibile guasto o mancante appare la scritta "FuSE" sul display digitale. Il fusibile interrompe i campi amperometrici. Tutte le altre funzioni di misura restano in funzione.



Sostituzione del fusibile

Dopo l'intervento del fusibile, eliminare sempre la causa del sovraccarico, prima di approntare lo strumento per altre misure!



Attenzione!

Scollegare lo strumento dal circuito di misura, prima di aprire il coperchio del vano fusibili!

- ⇨ Appoggiare lo strumento sul lato frontale.
- ⇨ Svitare in senso antiorario la vite del coperchio con il simbolo del fusibile.
- ⇨ Rimuovere il coperchio e togliere il fusibile guasto facendo leva con il lato piatto del coperchio del vano fusibile.
- ⇨ Inserire e fissare il fusibile nuovo, facendo attenzione di posizionarlo al centro, cioè tra i fermi laterali.
- ⇨ Richiudere il coperchio del vano fusibili, inserendo prima il lato con i ganci di guida.
Avvitare la vite del coperchio in senso orario.
- ⇨ Smaltire il fusibile guasto con i rifiuti domestici.



Attenzione!

Assicurarsi di impiegare solo fusibili del tipo prescritto! L'impiego di un altro tipo di fusibile, diverso per caratteristica di intervento, corrente nominale o potere di interruzione, mette in pericolo l'operatore e può danneggiare diodi di protezione, resistenze e altri componenti. Non è ammesso né l'uso di fusibili riparati né la cortocircuitazione del portafusibile.



Nota sul controllo del fusibile con lo strumento acceso

Dopo aver inserito il fusibile con lo strumento acceso, spegnerlo brevemente e riaccenderlo oppure selezionare prima una funzione non amperometrica e poi di nuovo la funzione mA. In caso di cattivo contatto o fusibile guasto appare FUSE sul display.

10.4 Manutenzione involucro

L'involucro non richiede alcuna manutenzione particolare. Mantenere comunque pulite le superfici. Per la pulizia utilizzare un panno leggermente inumidito. Non usare né detersivi né solventi né prodotti abrasivi.

10.5 Ritiro e smaltimento ecocompatibile

Lo **strumento** è un prodotto della categoria 9 (strumenti di monitoraggio e di controllo) ai sensi della legislazione tedesca sulle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Questo strumento rientra nel campo di applicazione della direttiva RoHS. Si fa presente che l'attuale stato in materia si trova in internet, cercando sul nostro sito www.gossenmetrawatt.com la voce WEEE.

In conformità alla direttiva 2012/19/EU, nota come direttiva RAEE, e alla legislazione tedesca di attuazione, le nostre apparecchiature elettriche ed elettroniche vengono marcate con il simbolo riportato accanto, previsto dalla norma CEI EN 50419.



Queste apparecchiature non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Per quanto riguarda il ritiro degli strumenti dismessi, si prega di contattare il nostro servizio di assistenza.

Le **batterie** e gli **accumulatori** esausti di strumenti e accessori devono essere smaltiti in conformità alle vigenti norme nazionali.

Batterie e accumulatori possono contenere agenti inquinanti o metalli pesanti, come p. es. piombo (Pb), cadmio (Cd) o mercurio (Hg).

Il simbolo qui accanto indica che le batterie e gli accumulatori non devono essere smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma consegnati presso gli appositi centri di raccolta.



10.6 Ritaratura

Le modalità di misurazione e le sollecitazioni cui è sottoposto lo strumento di misura influiscono sull'invecchiamento dei componenti e possono comportare variazioni rispetto all'accuratezza garantita.

In caso di elevate esigenze in termini di precisione nonché per l'impiego in cantiere, con frequenti sollecitazioni di trasporto e grandi variazioni di temperatura, si raccomanda un intervallo di taratura relativamente breve di 1 anno. Se lo strumento viene utilizzato invece maggiormente in laboratorio e ambienti interni senza notevoli sollecitazioni climatiche o meccaniche, normalmente è sufficiente un intervallo di taratura di 2-3 anni.

Durante la ritaratura¹ in un laboratorio di taratura accreditato (DIN EN ISO/IEC 17025) vengono misurati e documentati le deviazioni dello strumento di misura rispetto a campioni riferibili. Le deviazioni rilevate servono all'utente per correggere i valori letti.

Saremo lieti di eseguire per voi le tarature DAkkS o di fabbrica nel nostro laboratorio di taratura. Per maggiori informazioni rinviamo al nostro sito internet:

www.gossenmetrawatt.com.

Con la ritaratura periodica dello strumento di misura si soddisfano i requisiti di un sistema qualità secondo DIN EN ISO 9001.

10.7 Garanzia del produttore

Il periodo di garanzia per tutti gli strumenti di misura e taratura della serie METRA HIT è di 3 anni, a decorrere dalla consegna. La garanzia copre difetti di produzione e dei materiali; esclusi dalla garanzia sono i danni causati dall'impiego non conforme nonché i costi che ne derivano.

Il certificato di taratura attesta che il prodotto, alla data in cui è stata effettuata la taratura, risulta conforme ai dati tecnici specificati. Garantiamo la conformità ai dati tecnici specificati entro le tolleranze ammesse per un periodo di 12 mesi, a decorrere dalla consegna.

¹ La verifica della specifica e la messa a punto non fanno parte della taratura. Per prodotti di nostra fabbricazione si effettua comunque spesso la messa a punto necessaria e si certifica la conformità alle specifiche.

11 Accessori

11.1 Generalità

Al fine di garantire la conformità con le vigenti norme di sicurezza, gli accessori disponibili per il vostro strumento di misura vengono periodicamente controllati e, se necessario, integrati e modificati per nuove applicazioni. Per informazioni aggiornate sugli accessori adatti, con foto, numero di ordinazione, descrizione, bollettino tecnico e istruzioni per l'uso, rimandiamo al nostro sito internet www.gossenmetrawatt.com.

11.2 Dati tecnici dei cavetti di misura (set cavetti di sicurezza KS29)

Sicurezza elettrica

Tensione nominale massima

Categoria 1000 V CAT III

Corrente nominale

massima 16 A (con cappucci di sicurezza applicati 1 A)

Condizioni ambientali (EN 61010-031)

Temperatura -20 °C ... + 50 °C

Umidità relativa 50 ... 80 %

Grado di inquinam. 2

Applicazione



Attenzione!

In conformità alla norma DIN EN 61010-031, negli ambienti appartenenti alla categoria di sovratensione III le misure devono essere effettuate solo con il cappuccio di sicurezza applicato sul puntale del cavetto di prova.

Osservare i valori massimi specificati per la sicurezza elettrica dello strumento!

Per contattare le boccole da 4 mm è necessario rimuovere i cappucci di sicurezza, servendosi di un oggetto appuntito (p. es. secondo puntale) per fare leva sulla chiusura a scatto del cappuccio.

11.3 Alimentatore NA X-TRA (non in dotazione)

Per l'alimentazione esterna si raccomanda di utilizzare solo l'apposito alimentatore della GMC-I Messtechnik GmbH. L'ottimo isolamento garantisce la sicurezza dell'operatore e la separazione elettrica sicura (dati nominali del secondario 5 V/600 mA). Quando l'alimentatore è attivo, le batterie inserite vengono scollegate automaticamente e dunque possono rimanere nello strumento.

A causa dell'accoppiamento capacitivo dell'alimentatore Z218G le misure del multimetro possono presentare un errore addizionale. Per questo motivo si consiglia per le misure di capacità e delle grandezze AC di ricorrere al funzionamento a batteria.

11.4 Accessori di interfacciamento (non in dotazione)

Adattatore interfaccia bidirezionale USB X-TRA

L'adattatore è previsto per l'interfacciamento del **METRACAL MC** con la porta USB di un PC. L'adattatore permette la trasmissione di dati tra multimetro e PC.

Software METRAwin 10

Il software **METRAwin 10** è un programma* di acquisizione multilingue per la registrazione, visualizzazione, elaborazione e documentazione dei valori rilevati con i multimetri della serie **METRAHIT**.

I requisiti di sistema dettagliati sono specificati nelle istruzioni per l'installazione del software **METRAwin 10/METRAwin 45**.

Software di calibrazione METRAwin 90

Il software di taratura **METRAwin 90** è un programma multilingue* per gestire dal PC diversi calibratori per grandezze elettriche e per la documentazione dei risultati della taratura.

Le varianti dei prodotti METRAwin 90-2, METRAwin 90-F e METRAwin 90-FJ e i relativi requisiti di sistema dettagliati sono specificati nelle istruzioni per l'installazione del software **METRAwin 90**.

* Adatto per sistema operativo Windows IBM compatibile

12 Indice

Numerico

0.diSP 62

A

Abilitazione software 3

Accendere

 dal PC 16

 manuale 16

Accessori 80

Addr 67

Alimentatore

 Messa in servizio 16

 Posizione della presa 15

APoFF 63

B

bAtt 62

Batterie

 Indicatore di carica 13

 Periodi di inattività 76

 Sostituzione 77

 Stato di carica 76

bEEP 63

C

Categoria di misura

 Significato 8

Cavetti di misura 80

Comparatore di tensione 29, 30

D

dAtE 64

Descrizione sommaria

 Tasti e connessioni 12

Dotazione 2

F

Funzione autorange 18

Fusibile

 Sostituzione 77

G

Garanzia del produttore 79

Giunto freddo 33

H

Hotline Product Support 3

I

Illuminazione del display 16

Impostazioni di default 64

Impostazioni di fabbrica 64

Impostazioni standard 64

Interfacce

 Accessori 81

 Indicatore di stato 13

irStb 67

itEMP 62

M

Manutenzione

 Involucro 78

Marcatura WEEE 15

Memoria

 Avvio della registrazione 23

 Cancellare 24

 Informazione sull'occupazione 24

 Terminare la registrazione 24

Memorizzazione dei valori di misura

 Funzione DATA 21

 MIN/MAX 22

Messaggi di errore 76

Misura di capacità 36

Misura di corrente

 Avvertenze 37

 Funzionalità 37

Misura di resistenza 30

Misura di temperatura

 con termocoppe 33

 con termoresistenze 34

Misura di tensione

 Avvertenze 27

 Funzionalità 27

O

OCCUP 62

P	
Pinza amperometrica	40, 41, 42
Precauzioni	8
Product Support	3
Prova diodi	32
R	
rAtE	62
Resistenza dei cavetti	34
Riepilogo	
Parametri	61
Ritiro dello strumento	78
S	
Selezione del campo di misura	
automatica	18
manuale	18
Servizio di ritaratura	4, 79
Servizio riparazioni e ricambi	4
Simboli	
Display digitale	13
Posizioni della manopola	14
Strumento	15
Spegnimento automatico	
Soppressione	17
Tempo di attesa	17
T	
tiME	64
U	
Uso conforme	10
V	
Verifica della continuità	31

Redatto in Germania • Con riserva di modifiche • Una versione pdf è disponibile via Internet

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germania

Téléfono +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com