

METRAHIT | ENERGY

Multimetro digitale TRMS

3-349-576-10
8/2.20



Dotazione

- 1 Multimetro digitale TRMS METRAHIT ENERGY (M249A)
- 1 Set cavetti di misura KS29 (Z229A)
- 2 Batterie
- 1 Certificato di taratura DAkkS
- 1 Guscio protettivo in gomma e tracolla
- 1 Istruzioni brevi per l'uso *

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

Funzionalità - Riepilogo

Funzione	
Misura di potenza	W (Var, VA, PF)
Misura di energia	Wh (varh, VAh)
Registrazione di eventi	events DC / AC
Registrazione dei disturbi di rete	PQ
Analisi delle armoniche	 V, A
Tensione ($R_i \geq 17 \text{ M}\Omega$)	V_{DC}
Tensione ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$)	V_{AC} TRMS
Tensione ($R_i \geq 9 \dots 17 \text{ M}\Omega$)	V_{AC+DC} TRMS
Fattore di cresta ($1 \leq CF \leq 11$)	✓
Frequenza Hz @ V_{AC}	... 300 kHz
Filtro passa-basso	1 kHz @ V_{AC}
Larghezza di banda @ V_{AC+DC} o V_{AC}	100 kHz
Frequenza di impulsi MHz @ 5V TTL	1 Hz...1 MHz
Duty cycle %	2,0 % ... 98 %
Misura del livello di tensione dB	✓
Resistenza	Ω
Conduttività	nS
Verifica della continuità @ $I_{CONST} = 3 \text{ mA}$	R_{SL}

Funzione	
Prova di continuità @ $I_{CONST} = 1 \text{ mA}$	✓
Prova diodi @ $I_{CONST} = 1 \text{ mA}$	✓
Temperatura °C/°F @ T_C	tipo K
Temperatura °C/°F R_{TD}	Pt100/Pt1000
Capacità F	✓
Lunghezza cavi m	✓
Corrente	A_{DC}
	A_{AC} TRMS
	A_{AC+DC} TRMS
Larghezza di banda @ A_{AC+DC} o A_{AC}	10 kHz
Frequenza Hz @ A_{AC}	... 60 kHz
Misura con pinza amperometrica con rapporto di trasformazione selezionabile	∞ mV / A ∞ mA / A
Misura del valore relativo (misura con valore di riferimento) Δ_{REL}	✓
Azzeramento ZERO	✓
Data logger ¹⁾ (memoria)	16 Mbit
MIN/MAX/DATA Hold	✓
Interfaccia IR (38,4 kBd)	✓
Presenza per alimentatore	✓
Guscio protettivo in gomma	✓
Fusibile	10 A / 1000 V
Grado di protezione ³⁾	IP52
Categoria di sovratensione	600 V CAT III 300 V CAT IV
Certificato di taratura DAkkS	✓

¹⁾ 16 Mbit = 2048 kByte = fino a 300000 valori di misura, intervallo di memorizzazione selezionabile tra 0,5 ms 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. 10 a pag. 91.

Product Support

Domande tecniche
(applicazioni, 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 del software METRAwin10 (dalla versione 6.xx)

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 centro 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, temperatura

Partner competente

La GMC-I Messtechnik GmbH è certificata secondo DIN EN ISO 9001:2008.

Il nostro laboratorio di taratura DAkkS è accreditato in conformità alla DIN EN ISO/IEC 17025:2005 presso la Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH, con il numero di registrazione D-K-15080-01-01.

Le nostre competenze metrologiche spaziano dal **verbale di prova** al **certificato di taratura in fabbrica** fino al **certificato di taratura DAkkS**.

Una gestione gratuita delle **apparecchiature per prova, misurazione e collaudo** completa la gamma dei nostri servizi.

Come centro DAkkS, il nostro laboratorio offre i suoi servizi ovviamente anche per la taratura della strumentazione di altri produttori.

Indice	Pagina	Indice	Pagina
1	Caratteristiche di sicurezza e precauzioni	5	Misure
1.1	Uso conforme	5.1	Misura di tensione
1.2	Significato dei simboli di pericolo	5.1.1	Misura di tensione continua o mista e del fattore di cresta – V DC, V (DC+AC) e CF
1.3	Significato degli allarmi acustici	5.1.2	Misura di tensione alternata e frequenza V AC e Hz V AC con filtro passa-basso attivabile, V AC + FILTER e dB V AC
2	Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli	5.1.3	Monitoraggio della rete / registrazione dei disturbi – PQ
3	Messa in servizio	5.1.4	Registrazione dei disturbi nella modalità di memorizzazione
3.1	Inserire le batterie	5.1.5	Analisi delle armoniche (misura di tensione)
3.2	Accendere lo strumento	5.1.6	Misura della frequenza e del duty cycle
3.3	Impostazione dei parametri operativi	5.2	Misura della resistenza, della conduttività e verifica della continuità ..
3.4	Spegnere lo strumento	5.2.1	Misura della conduttività
4	Funzioni di controllo	5.2.2	Verifica della continuità con corrente costante (RSL)
4.1	Selezione di funzioni e campi di misura	5.3	Prova di continuità con corrente costante 1 mA
4.1.1	Selezione automatica del campo di misura (autorange)	5.4	Prova diodi con corrente costante 1 mA
4.1.2	Selezione manuale del campo di misura	5.5	Misura di temperatura
4.1.3	Monitoraggio dei picchi con selezione automatica e manuale del campo di misura	5.5.1	Misura con termocoppie, Temp TC
4.1.4	Misure rapide (funzione MAN o DATA)	5.5.2	Misura con termoresistenze
4.2	Azzeramento/misure relative – funzione ZERO/Delta REL	5.6	Misura della capacità e della lunghezza delle linee, in km
4.3	Display (LCD)	5.6.1	Misura della lunghezza dei cavi, m
4.4	Funzione "DATA" (Auto-Hold / Compare)	5.7	Misura di potenza attiva, apparente e reattiva – W, VA, VAR Misura di energia attiva, apparente e reattiva – Wh, VAh, VARh
4.4.1	Funzione "MIN/MAX"	5.8	Misura di corrente
4.5	Registrazione dei dati di misura – funzione STORE	5.8.1	Misura diretta della corrente
4.5.1	Acquisizione veloce dei valori istantanei per U DC e I DC	5.8.2	Misura di corrente con pinza amperometrica con uscita in tensione ..
4.5.2	Misura di potenza o energia nella modalità di memorizzazione	5.8.3	Misura di corrente con pinza amperometrica & shunt SR9800
		5.8.4	Misura di corrente con pinza amperometrica con uscita in corrente ..

Indice	Pagina	Indice	Pagina
6 Parametri dello strumento e di misura	62	10 Accessori	91
6.1 Percorsi dei parametri	63	10.1 Generalità	91
6.2 Riepilogo di tutti i parametri, menu principale e sottomenu	64	10.2 Dati tecnici dei cavetti di misura (set cavetti di sicurezza KS29 in dotazione)	91
6.3 Visualizzazione di parametri – menu InFo (come scritta scorrevole)	65	10.3 Alimentatore NA X-TRA (Z218G: non in dotazione)	91
6.4 Impostazione di parametri – menu SETUP	66	10.4 Adattatore per misure di potenza PMA 16 (Z228A: non in dotazione)	91
6.4.1 Sottomenu SYSTEM	66	10.5 Shunt SR9800 (codice articolo Z249A)	92
6.4.2 Sottomenu EVEntS	67	10.6 Accessori di interfacciamento (non in dotazione)	92
6.4.3 Parametri generali	68		
6.4.4 Sottomenu EnErGY	70	11 Glossario – abbreviazioni delle funzioni e dei parametri di misura e loro significato	93
6.4.5 Sottomenu MAInS	71		
6.4.6 Sottomenu HARm	73	12 Indice	97
6.4.7 Sottomenu StorE – parametri per la modalità di memorizzazione	74		
6.5 Impostazioni standard (di fabbrica, default) – reset	76		
7 Uso dell'interfaccia	77		
7.1 Avvio della trasmissione continua	77		
7.2 Configurazione dell'interfaccia	78		
8 Dati tecnici	79		
9 Manutenzione e taratura	87		
9.1 Segnalazioni – messaggi di errore	87		
9.2 Batterie	87		
9.3 Fusibile	88		
9.4 Manutenzione involucro	89		
9.5 Ritiro e smaltimento ecocompatibile	89		
9.6 Ritaratura	89		
9.7 Garanzia del produttore	90		

1 Caratteristiche di sicurezza e precauzioni

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

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

Il multimetro digitale TRMS è costruito e collaudato in conformità alle norme di sicurezza IEC 61010-1:2010 / DIN EN 61010-1/VDE 0411-1:2011. Se lo strumento viene impiegato in conformità alla destinazione d'uso (vedi pagina 9) 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.

Per la sicurezza dell'operatore e dello strumento, il multimetro è dotato di un sistema di **interblocco automatico**, il quale abilita sempre solo gli ingressi previsti per la funzione impostata con la manopola selettore (eccezione: nella misura di corrente, l'ingresso di tensione resta aperto, ma un anello rosso visibile avverte l'operatore di non sbagliare i collegamenti). L'interblocco automatico impedisce inoltre la selezione di funzioni non ammesse quando sono collegati i cavetti di misura.

Se nelle funzioni voltmetriche ad alta impedenza (manopola su V o PQ) è applicata una tensione pericolosa, il passaggio a una funzione a bassa impedenza (manopola su MHz, Ω , continuità, temperatura o capacità) provoca la segnalazione "HiVoLt", la misura in questione risulta disabilitata.

Nelle misure di resistenza e di capacità non vengono riconosciute eventuali tensioni pericolose al contatto.

Se lo strumento si spegne con una tensione pericolosa applicata (il che può succedere solo nella modalità di memorizzazione), il simbolo dell'alta tensione rimane visibile sul display.

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 di bassa tensione: <i>tramite spine, p. es. in ambiente domestico, uffici, laboratorio...</i>
III	Misure sull'impianto elettrico dell'edificio: utilizzatori stazionari, connessioni del quadro di distribuzione, apparecchi collegati direttamente al quadro di distribuzione
IV	Misure sulla sorgente dell'impianto di bassa tensione: contatore, quadro generale, protezioni primarie da sovracorrente

Per lo strumento valgono la categoria di sovratensione e la tensione massima nominale stampate sullo strumento, p. es. 600 V CAT III.

Per l'uso dei cavetti di misura vedi cap. 10.2.

Osservare le seguenti precauzioni

- Il multimetro non deve essere usato in **ambiente Ex** (atmosfera potenzialmente esplosiva).
- 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 600 V in categoria III o 300 V in categoria IV.
- Tener presente che con il **filtro passa-basso** attivato non verranno segnalati picchi di tensione pericolosi con una significativa componente a frequenza > 1 kHz. Si consiglia di misurare la tensione prima senza passa-basso, in modo da riconoscere eventuali tensioni pericolose.
- **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 o in presenza di condensa sullo strumento.
- Non sovraccaricare i campi di misura oltre i limiti ammessi. I valori limite sono riportati nel cap. 8 "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 del vano batterie rimosso.
- L'ingresso amperometrico è dotato di un fusibile.
Fare attenzione a utilizzare solo fusibili del tipo prescritto, vedi pagina 86! Il fusibile deve avere un **potere di interruzione minimo** di 30 kA.
- Osservare i simboli/segnali visivi e acustici di pericolo, vedi cap. 1.2 e cap. 1.3.

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 componenti, 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 pagina 86.

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 sovratensione specificata, vedi pagina 86 e la tabella esplicativa a pagina 7.
- I limiti di sovraccarico non vengono superati. I relativi valori e tempi sono riportati nei Dati tecnici a pagina 79.
- Le misure si eseguono rispettando le condizioni ambientali specificate. Per la temperatura di lavoro e l'umidità relativa dell'aria vedi pagina 86.
- Lo strumento viene impiegato in conformità al grado di protezione (codice IP) specificato, vedi pagina 86.

1.2 Significato dei simboli di pericolo



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



Segnalazione di pericolo sul display in caso di tensione pericolosa al contatto sull'ingresso voltmetrico (bocche 8 e 10, pagina 10): $U > 30 \text{ V AC}$ o $U > 35 \text{ V DC}$



Nota

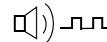
Per motivi di sicurezza non è possibile spegnere lo strumento finché è applicata una tensione pericolosa al contatto.



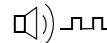
Nota

Scariche elettriche o disturbi ad alta frequenza possono provocare segnalazioni errate. In tal caso si consiglia di spegnere e riaccendere lo strumento, in modo da effettuare un reset. Per ripristinare le impostazioni di fabbrica vedi anche cap. 6.5.

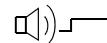
1.3 Significato degli allarmi acustici



Segnalazione di tensione elevata: $> 600 \text{ V}$ (segnale intermittente)



Segnalazione di corrente elevata: $> 10 \text{ A}$ (segnale intermittente)



Segnalazione di corrente elevata: $> 16 \text{ A}$ (segnale intermittente)

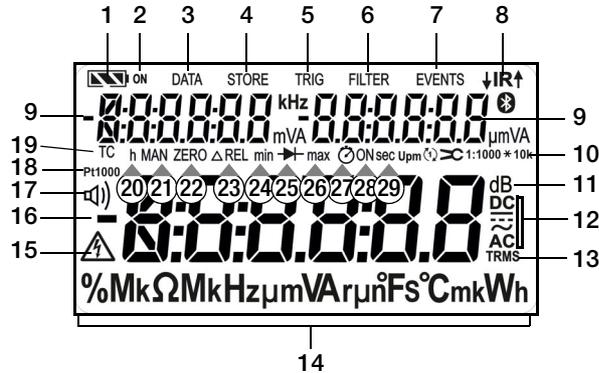
Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli

2 Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli



- 1 Display (LCD), per il significato dei simboli vedi pagina 11
- 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 | LIGHT** tasto di accensione/spengimento e illuminazione on/off
- 4 **FUNC | ENTER** tasto multifunzione
Modalità menu: conferma della selezione effettuata (ENTER)
- 5 ▷ aumentare il campo di misura o spostare il punto decimale a destra (funzione MAN)
 Misura di potenza: cambio dell'unità visualizzata
- 6 **Manopola** per le funzioni di misura, per il significato dei simboli vedi pagina 12
- 7 Marchio di taratura DAKK S
- 8 Boccola di massa/potenziale vicino a quello di terra
- 9 Ingresso per misura diretta della corrente e pinza con uscita in A, sempre con interblocco automatico
- 10 **Ingresso per misure di tensione, resistenza, temperatura, diodi, capacità e pinza con uscita in V**
- 11 **DATA / MIN / MAX**
 tasto per congelare/comparare/cancellare la lettura e MIN/MAX
 ▽ decremento numerico
Modalità menu: selezione delle voci nella direzione del flusso
- 12 **MEASURE | SETUP**
 tasto di selezione tra modalità di misura/menu
- 13 **ZERO | ESC**
 tasto per l'azzeramento
Modalità menu: uscire dal menu e ritornare al livello superiore, uscire dall'impostazione di parametri senza salvare
- 14 < ridurre il campo di misura o spostare il punto decimale a sinistra (funzione MAN)
 Misura di potenza: cambio dell'unità visualizzata
- 15 Presa per alimentatore
- 16 Interfaccia IR

Simboli del display digitale



Indicatore di carica batteria



Batteria piena



Batteria OK



Batteria debole



Batteria (quasi) scarica, $U < 2,0\text{ V}$

Indicatore di stato interfaccia



Trasmissione dati ↓ al / ↑ dal multimetro attiva



Interfaccia IR attiva
(pronto a ricevere comandi di accensione)

- 1 Indicatore di carica batteria
- 2 ON: funzionamento continuo (spegnimento automatico disattivato)
- 3 DATA: funzione "blocco lettura"
- 4 STORE: modalità di memorizzazione attiva
- 5 TRIG: memorizzazione sincronizzata
- 6 FILTER: passa-basso attivo
- 7 EVENTS: registrazione di eventi
- 8 **IR**: indicatore di stato dell'interfaccia IR
- 9 **Indicazione ausiliaria**: indicazione digitale con virgola e segno di polarità
- 10 Rapporto di trasformazione (fattore per pinze amperometriche), v ed i cap. 6.4.3
- 11 dB: misura del livello di tensione alternata
- 12 Tipo di corrente selezionato
- 13 TRMS: misura del vero valore efficace
- 14 Unità di misura
- 15 **Segnalazione di tensione pericolosa**: $U > 30\text{ V AC}$ o $U > 35\text{ V DC}$
- 16 **Indicazione principale**: indicazione digitale con virgola e segno di polarità
- 17 prova di continuità con segnale acustico attivato
- 18 Pt100/Pt1000: termoresistenza al platino selezionata con riconoscimento automatico Pt100/Pt1000
- 19 TC: misura di temperatura con termocoppia tipo K (NiCr-Ni)
- 20 h (hours): ore, unità di tempo
- 21 MAN: selezione manuale del campo di misura attivata
- 22 ZERO: azzeramento attivo
- 23 ΔREL: misura relativa, con riferimento all'offset impostato
- 24 min: memorizzazione MIN
- 25 Prova diodi selezionata
- 26 max: memorizzazione MAX
- 27 cronometro in funzione o tempo trascorso dall'inizio della misura
- 28 **ON**: in combinazione con il simbolo 27: tempo trascorso dall'attivazione di una funzione
- 29 sec (seconds): secondi, unità di tempo

Descrizione sommaria – connessioni, tasti, manopola, simboli

Simboli e funzioni delle posizioni della manopola

Posizione	FUNC	Visualizzazione	Funzione di misura	Sottofunzione
V~	0/4	V~AC TRMS / HZ ➤ A~AC TRMS (0/2)	CLIP=OFF: tensione alternata, TRMS AC, intera larghezza di banda CLIP=ON: corrente alternata tramite pinza con uscita in V, TRMS AC	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
V~	1	Hz ~AC TRMS / ➤ (1)	CLIP=OFF: frequenza della tensione, fino a 300 kHz / CLIP=ON frequenza della corrente tramite pinza	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
V~ 1kHz	2	V Filter ~AC TRMS / Hz man	Tensione alternata, TRMS AC, con passa-basso (1 kHz)	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
dB	3	dB ~AC TRMS	Misura del livello di tensione alternata	DATA/MIN/MAX
V=	0/4	V= DC / ➤ (0/2)	CLIP=OFF: tensione continua direttamente / CLIP=ON: tramite pinza con uscita in V	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
V=	1	V= DC+AC TRMS / CF / ➤ (1)	CLIP= OFF: tensione mista direttamente, TRMS / CLIP=ON: tramite pinza con uscita in V	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
V=	2	V= DC EVENTS	Eventi tensione continua	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO
V=	3	V~AC TRMS EVENTS	Eventi tensione alternata	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO
PQ	0/2	MAinS: V= DC + AC TRMS	Qualità della rete: eventi (tipo, ora di inizio, data, durata, valore)	Selezione degli eventi: tasti < > △ ▽
	1	thd % ~AC TRMS / V / thd % ~AC TRMS / A / ➤ (0/2)	Indicazione principale: distorsione totale riferita alla fondamentale in %, Indicazione ausiliaria: valore efficace dell'intero segnale in V	Selezione delle armoniche 1 ... 15: valori efficaci e distorsioni, tasti △ ▽
MHz	0/2	MHz	(Alta) frequenza @ 5 V~ fino a 1 MHz	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO
%	1	%	Duty cycle @ 5 V~	DATA/MIN/MAX
Ω	0/3	Ω	Resistenza (in corrente continua)	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
nS	1	nS	Conduttività (in nanosiemens)	DATA/MIN/MAX
Ω	2	RSL Ω	Verifica della continuità @ Iconst = 3 mA	DATA/MIN/MAX, ZERO
Ω(1)	0/2	Ω(1)	Prova di continuità Ω con segnale acustico @ Iconst = 1 mA	DATA/MIN/MAX, ZERO
➤	1	➤ V= DC	Tensione diodo fino a max. 6 V @ Iconst = 1 mA	DATA/MIN/MAX
Temp TC	0/2	°C Typ-K	Temperatura con termocoppia tipo K	DATA/MIN/MAX
Temp RTD	1	°C Pt100/1000	Temperatura con termoresistenza Pt100/Pt1000	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
-	0/2	nF	Capacità	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
m	1	km	Lunghezza cavi	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
W	0/2	W = DC+AC TRMS / V+A / PF	Potenza (attiva, reattiva, apparente) / tensione + corrente / fattore di potenza	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, W - VA - VAR: < >
Wh	1	Wh = DC+AC TRMS Energy time	Energy: energia (attiva, reattiva, apparente) / tempo di inserzione Mean: potenza media / max: potenza massima	MAN/AUTO, Wh - VAh - VARh: tasti < > Energy - Mean - max: ▽, ZERO = reset
A=	0/4	A= DC+AC TRMS / ➤ (2)	CLIP=OFF: corrente mista direttamente, TRMS AC+DC, CLIP=ON: pinza con uscita in A	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
A=/~	1	A= DC / ➤ (3)	CLIP=OFF: corrente continua direttamente, CLIP=ON: corrente continua tramite pinza con uscita in A	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
A~	2	A~AC TRMS / Hz / ➤ (0/4)	CLIP=OFF: corrente alternata direttamente, TRMS AC / frequenza della corrente, CLIP=ON: corrente alternata tramite pinza con uscita in A // temperatura: range: 6 A e 10 A	DATA/MIN/MAX, MAN/AUTO, ZERO
A=/~	3	thd % ~AC TRMS / A (1)	Indicazione principale: distorsione totale riferita alla fondamentale in %, Indicazione ausiliaria: valore efficace dell'intero segnale in A	Selezione delle armoniche 1 ... 15: valori efficaci e distorsioni, tasti △ ▽

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)
- lfo* menu principale (caratteri a sette segmenti, grassetto)

Simboli sullo strumento

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

 Terra

CAT III / IV Strumento della categoria di sovratensione III o IV,
vedi anche "Categorie di misura e loro significato
secondo IEC 61010-1" a pagina 7

 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. 4.1

 Fusibile per le portate amperometriche, vedi cap. 10.3

 Questo strumento non deve essere smaltito con i 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 pagina 89.

3 Messa in servizio

3.1 Inserire le batterie

Seguire le istruzioni del cap. 9.2 per l'inserimento delle batterie!

La tensione attuale delle batterie si può visualizzare nel menu Info, vedi cap. 6.3.



Attenzione!

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

Funzionamento con alimentatore (non in dotazione, vedi cap. 10.3)

Durante l'alimentazione tramite alimentatore NA X-TRA, 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 pagina 12. Quando si rilascia il tasto, lo strumento è pronto per la misurazione.

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. Lo spegnimento automatico della retroilluminazione si può disattivare nel setup (parametro **bLiGht** nel sottomenu **SYStEM**) o via interfaccia.

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 "*on*" (vedi cap. 6.4).

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



Nota

Scariche elettriche o disturbi ad alta frequenza possono provocare segnalazioni errate e bloccare lo svolgimento delle misure.

Scollegare lo strumento dal circuito di misura. Spegnerlo e riaccenderlo per effettuare un reset completo. Se l'operazione non porta al risultato desiderato, staccare brevemente la batteria dai contatti, vedi anche cap. 9.2.

3.3 Impostazione dei parametri operativi

Impostazione di data e ora

Vedi i parametri "*L, rE*" e "*dALE*" nel cap. 6.4.

3.4 Spegnerlo lo strumento

Spegnimento manuale

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

Lo spegnimento viene confermato da un breve segnale acustico. Se è stata riconosciuta una tensione pericolosa al contatto (simbolo HV visibile), non sarà possibile spegnere lo strumento.

Spegnimento automatico

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 al minuto) e se durante un intervallo preimpostato non viene azionato alcun comando (tasto o manopola), vedi parametro "**AP_{OFF}**" **pagina 66**.

Lo spegnimento viene confermato da un breve segnale acustico. Nelle seguenti modalità, lo spegnimento automatico è disattivato: funzionamento continuo, analisi di rete, misura di potenza o energia o se è stata riconosciuta una tensione pericolosa al contatto (eccezione: modalità di memorizzazione).

Soppressione dello spegnimento automatico

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

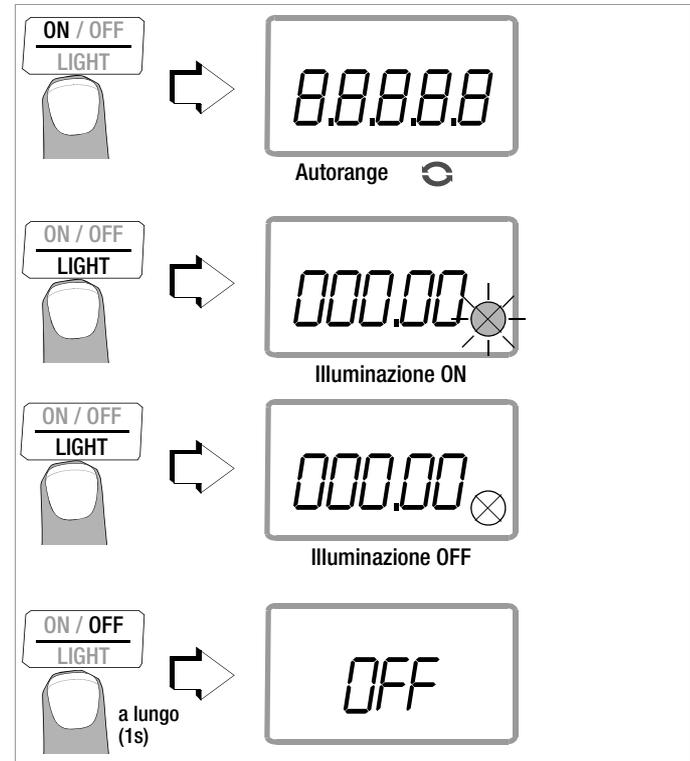
⇨ accendendo lo strumento, premere contemporaneamente i tasti



Sul display, il "funzionamento continuo" viene segnalato dal simbolo **ON** a destra del simbolo della batteria.

Il "Funzionamento continuo" si può disattivare solo cambiando l'apposito parametro di setup (vedi parametro "AP_{OFF}**", pagina 66), o tramite spegnimento manuale.**

In tal caso il parametro viene resettato a 10 minuti.



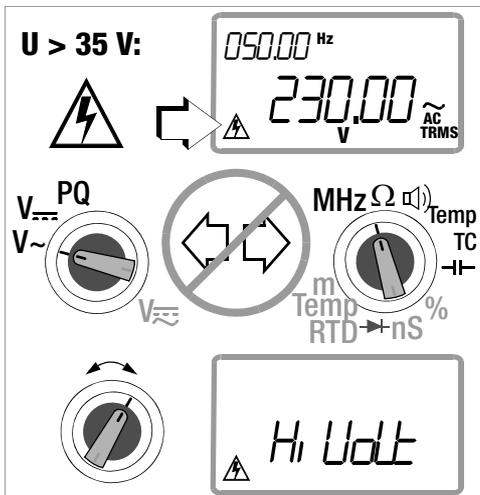
4 Funzioni di controllo

4.1 Selezione di funzioni e campi di misura

La manopola è accoppiata con il sistema di interblocco automatico, il quale abilita solo due ingressi per ogni funzione (eccezione: nella misura di corrente, l'ingresso di tensione resta aperto, ma un anello rosso visibile avverte l'operatore di non sbagliare i collegamenti). Prima di passare dalle funzioni "A" alle altre funzioni e viceversa, togliere sempre la spina dall'ingresso non interessato. Finché le spine sono inserite, il meccanismo di interblocco impedisce la selezione di funzioni non ammesse.

Applicazione di tensioni pericolose al contatto

Se nelle funzioni voltmetriche ad alta impedenza (manopola su V o PQ) è applicata una tensione pericolosa, il passaggio a una funzione a bassa impedenza (manopola su MHz, Ω , continuità, temperatura o capacità) provoca la segnalazione "Hi Volt", la misura in questione risulta disabilitata. La funzione di misura verrà cambiata solo quando l'ingresso non è più esposto a tensione pericolosa.



Se lo strumento si spegne con una tensione pericolosa applicata (nella modalità di memorizzazione con lungo intervallo di campionamento), il simbolo dell'alta tensione rimane visibile sul display.

4.1.1 Selezione automatica del campo di misura (autorange)

La funzione autorange esiste per la maggior parte delle funzioni di misura. 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 $\pm(5 \text{ 1000 D} + 1 \text{ D} \rightarrow 05 \text{ 100 D})$, il passaggio a quello inferiore con $\pm(05400 \text{ D} - 1 \text{ D} \rightarrow 53999 \text{ D})$.

Eccezioni valide per misura di capacità e misura della lunghezza cavi

Il passaggio automatico al campo immediatamente superiore avviene con $\pm(5 \text{ 100 D} + 1 \text{ D} \rightarrow 05 \text{ 10 D})$, il passaggio a quello inferiore con $\pm(0540 \text{ D} \rightarrow 5399 \text{ D})$.

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 \langle o \rangle (eccezione: misura di potenza ed energia, vedi pagina seguente).

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
◁ ○ ▷	Sequenza per: V DC: 60 mV* ↔ 600 mV* ↔ 6 V ↔ 60 V ↔ 600 V V AC/AC+DC: 600 mV* ↔ 6 V ↔ 60 V ↔ 600 V Hz(V AC): 600 Hz ↔ 6 kHz ↔ 60 kHz ↔ 600 kHz MHz: 600 Hz ↔ 6 kHz ↔ 60 kHz ↔ 600 kHz ↔ 1 MHz Ω: 600 Ω ↔ 6 kΩ ↔ 60 kΩ ↔ 600 kΩ ↔ 6 MΩ ↔ 60 MΩ A: 600 mA ↔ 6 mA ↔ 60 mA ↔ 600 mA ↔ 6 A ↔ 10 A (16 A) Hz (A AC): 600 Hz ↔ 6 kHz ↔ 60 kHz ↔ 600 kHz F: 60 nF ↔ 600 nF ↔ 6 μF ↔ 60 μF ↔ 600 μF m: 6 km ↔ 60 km	MAN
MAN / AUTO	Ritorno alla selezione automatica del campo	—

* solo con selezione manuale del campo

Funzione MAN "intelligente"

Quando si verifica un valore più piccolo basta premere il tasto **MAN / AUTO** per passare al range di maggiore risoluzione.

Misura di potenza ed energia

Nelle misure di potenza con il METRAHIT ENERGY si può lavorare con la funzione autorange oppure con campi di misura prefissati per tensione e corrente.

Diversamente da quanto accade nelle altre funzioni di misura in questo caso non è possibile la selezione manuale dei campi, poiché lo strumento non può sapere se si intende cambiare quello della tensione o quello della corrente. In pratica, il procedimento è perciò il seguente: nella funzione autorange si applicano subito

all'inizio i valori massimi previsti di tensione e corrente, dopodiché occorre premere il tasto **MAN / AUTO** per fissare i campi di misura impostati in automatico. Premendo un'altra volta il tasto, i campi fissi verranno annullati.

Nel funzionamento in comando remoto, utilizzando l'interfaccia IR del multimetro e l'adattatore USB X-TRA (e il software METRAWin 10-Hit o un emulatore di terminale), è possibile selezionare individualmente i campi di tensione e corrente.

Analisi di rete e delle armoniche

Il campo di misura dell'analisi di rete (manopola su PQ) viene impostato nel menu (Set > MAInS > rAnGE).

Il campo di misura per l'analisi delle armoniche può essere prefissato nel menu (Set > HArM > U.rAnGE e Set > HArM > I.rAnGE, senza considerazione del fattore della pinza!) oppure si può scegliere la selezione automatica del campo (autorange).

4.1.3 Monitoraggio dei picchi con selezione automatica e manuale del campo di misura

Nelle funzioni V/A DC, AC, AC+DC e durante la misura della potenza si rileva, oltre ai valori efficaci, anche il valore di picco. Se il picco supera il campo attuale del circuito di misura corrispondente, lo strumento passa al campo immediatamente superiore, anche se il valore visualizzato non ha ancora raggiunto la soglia di commutazione. Se il campo è stato selezionato manualmente, appare la segnalazione (-)OL.

Così si garantisce che queste funzioni usino sempre il campo di misura corretto (p. es. misurando un segnale con elevato fattore di cresta o la componente DC di un segnale misto con elevata componente AC).

4.1.4 Misure rapide (funzione MAN o DATA)

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 – funzione ZERO/Delta REL

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 $V, \Omega, R_{SL}, \varrho(\cdot)$, A – con ingresso aperto per capacità, unità F	Letture
$\pm(0 \dots 200)$ digit	ZERO Δ REL
$\pm(200 \dots 25000)$ digit (range 10 A: fino a 5000 digit)	Δ REL

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 con la modalità autorange sia con 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 | ESC**.
Lo strumento conferma l'azzeramento con un segnale acustico, sul display appare il simbolo "ZERO Δ REL". 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 | ESC**.

Fissare un valore di riferimento

- ⇨ Collegare i cavetti di misura con lo strumento e misurare un valore di riferimento (max. 25000 digit, nel range 10 A: 5000 digit).
- ⇨ Premere brevemente il tasto **ZERO | ESC**.
Lo strumento conferma la memorizzazione del valore di riferimento con un segnale acustico, sul display appaiono i simboli "ZERO ΔREL" o "ΔREL". Il valore misurato nel momento in cui è stato premuto il tasto servirà come valore di riferimento.
- ⇨ Per cancellare il valore di riferimento basta premere di nuovo il tasto **ZERO | ESC**.

Note sulle misure relative

- La misura relativa si riferisce solo all'indicazione principale.
- Le misure relative possono fornire valori negativi anche per le grandezze Ω /F o AC.

4.3 Display (LCD)

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

A partire da 61000 digit appare la scritta " \overline{OL} " (OverLoad). Eccezioni: nelle funzioni con un range di 6000 digit, la scritta " \overline{OL} " appare a partire da 6100 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 la "condizione" riportata nella tabella seguente, lo strumento mantiene il valore misurato nell'indicazione digitale 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, durante questa operazione, scende sotto il valore limite specificato nella tabella, la funzione verrà riattivata per una nuova memorizzazione.

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.

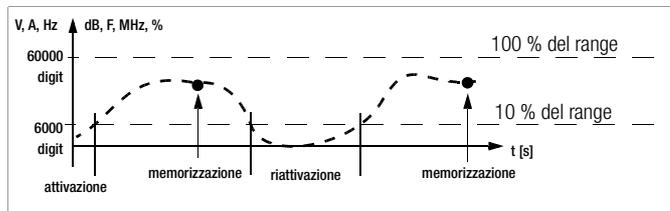
Nota

Finché è attiva la funzione DATA, non è possibile cambiare manualmente i campi di misura.

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 nella modalità di memorizzazione (parametro rAtE = dAtA)

Se nel setup per l'intervallo di campionamento (StorE > rAtE) è stato selezionato il valore dAtA e si avvia poi la modalità di memorizzazione, i valori di misura "congelati", con la funzione DATA attiva, verranno salvati automaticamente nella memoria permanente, accompagnati da data e ora.



Funzione DATA	Tasto DATA/MIN/MAX	Condizione		Reazione dello strumento		
		Funzione di misura	Segnale in misura	Indicazione Val.mis. digitale	DATA	Segn. acust.
Attivare	breve				lampeggia	1 x
Memorizzare (lettura stabilizzata)		V, A, Hz, dB, F, MHz, %	> 10% d. range	viene visualizzato	statica	1 x 2 x ²⁾
		$\Omega \left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$ →	$\neq \underline{L}$			
Riattivare ¹⁾		V, A, Hz, dB, F, MHz, %	< 10% d. range	valore di misura memorizzato	lampeggia	
		$\Omega \left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$ →	$= \underline{L}$			
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.

Esempio

Il campo per la misura di tensione è stato impostato manualmente a 6 V.

Il primo valore rilevato è 3 V e viene memorizzato in quanto maggiore al 10 % del campo di misura (6000 digit = 0,6 V) e perciò sicuramente superiore al rumore di fondo. Quando il valore di misura scende sotto il 10 % del campo di misura (6000 digit), cioè risulta inferiore a 0,6 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 MIN/MAX è possibile "congelare" nell'indicazione ausiliaria il valore minimo e il valore massimo rilevati dallo strumento dal momento in cui è stata attivata la funzione, accompagnati dall'ora in cui si sono verificati. La funzione serve soprattutto a determinare i massimi/minimi nei monitoraggi a lungo termine.

La funzione MIN/MAX non ha alcuna influenza sull'indicazione principale che continua a visualizzare il valore attuale, tranne nella misura della potenza.

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**

Per resettare i valori estremi è sufficiente premere il tasto ZERO.

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.	DATA/MIN/MAX 1 x breve	vengono memorizzati	valore attuale		1 x
2. Memorizzare e visualizzare	DATA/MIN/MAX 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
Resettare	ZERO/ESC breve	vengono cancellati	valori MIN/MAX memorizzati	min/max	1
Annullare	DATA/MIN/MAX lungo	vengono cancellati e la funzione termina	valore attuale	viene cancellato	2 x

Caso speciale: misura della potenza

Nella posizione W della manopola viene visualizzata la potenza istantanea. Con il tasto **DATA/MIN/MAX** si attiva la funzione MIN/MAX. Lo strumento visualizza i valori minimi e massimi della potenza attiva, apparente e reattiva rilevati dall'inizio della misura di potenza, accompagnati da data e ora. Con il tasto ZERO è possibile cancellare i valori MIN/MAX finora registrati senza uscire dalla funzione.

Questa funzione si distingue dalla funzione MIN/MAX generica per il fatto che la misura continua permanentemente in background, anche senza visualizzazione MIN/MAX e anche mentre lo strumento si trova nella misura di energia.

4.5 Registrazione dei dati di misura – funzione STORE

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 salvati in una memoria permanente, in modo da tenerli memorizzati anche con lo strumento spento o durante la sostituzione delle batterie.

I dati registrati si possono trasferire al PC, il quale viene collegato via cavo USB all'adattatore interfaccia bidirezionale USB X-TRA inserito sul multimetro. Vedi anche cap. 7 "Uso dell'interfaccia".

Riepilogo dei parametri di memorizzazione

Parametri	Pagina: Titolo
<i>CLER</i>	23: Cancellare la memoria
<i>dENAnd b rE</i>	68: tEMP unit – Unità di temperatura
<i>ENPT</i>	23: Cancellare la memoria – appare dopo <i>CLER</i>
<i>HYS</i>	75: HYS – Isteresi (parametro per la modalità di memorizzazione)
<i>OCUP</i>	23: Informazione sull'occupazione della memoria
<i>rALE</i>	70: Sottomenu EnErGY
<i>StAr</i>	22: Avviare la registrazione via menu
<i>StoP</i>	23: Terminare la registrazione
<i>tStorE</i>	76: tStorE – Durata della registrazione (parametro per la modalità di memorizzazione)

Preparare la registrazione – impostazione dei parametri

- ⇒ Selezionare dapprima la **frequenza di campionamento** per la modalità di memorizzazione, vedi cap. 6.4, parametro "*rALE*".
- ⇒ Impostare l'**isteresi** per l'utilizzo efficiente della memoria. Nella modalità di memorizzazione, i nuovi dati vengono salvati solo se la differenza rispetto al valore salvato in precedenza supera l'isteresi impostata, vedi cap. 6.4, parametro "*HYS*".
- ⇒ Impostare "*t.StorE*" per limitare la durata della registrazione.
- ⇒ Selezionare la funzione di misura e il campo adeguato.
- ⇒ Prima di avviare una registrazione di lunga durata, controllare lo stato di carica delle batterie, vedi cap. 6.3.
Se necessario, collegare l'alimentatore NA X-TRA.

Avviare la registrazione via menu

- ⇒ Attivare la modalità "*StAr*" premendo MEASURE | SETUP e selezionare il menu "*StorE*".

- ⇒ Dopo aver confermato l'indicazione principale lampeggiante "*StAr*" con **FUNC | ENTER**, inizia la modalità di memorizzazione. Nella riga superiore appare la scritta STORE per segnalare la registrazione in corso. Nell'indicazione principale appare "*StorE*".
- ⇒ Con **MEASURE | SETUP** si ritorna alla modalità di misura.

 **Nota**

Le opzioni StorE > StArt e StorE > CLEAR sono selezionabili rispettivamente solo se la memoria non è completamente piena (StorE > StArt) o non completamente vuota (StorE > CLEAR).

Terminare la registrazione

- Se è attiva la modalità di misura, premere **MEASURE | SETUP** per ritornare alla modalità menu. Selezionare di nuovo "StorE" e confermare con **FUNC | ENTER**. „StoP“ lampeggia nell'indicazione principale.

StorE on **StoP**  StorE

- Confermare la scritta "StoP" con **FUNC | ENTER**. Nella riga superiore scompare la scritta STORE, il che segnala la fine della registrazione.
- Con **MEASURE | SETUP** si ritorna alla modalità di misura.
- In alternativa è possibile terminare la registrazione spegnendo il multimetro.

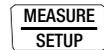
Informazione sull'occupazione della memoria

Nel menu "Info" è possibile informarsi sullo stato di occupazione della memoria anche in fase di registrazione, vedi anche cap. 6.3. Grado di occupazione della memoria: 000.1% ... 099.9%.

 **Info**  bAtt x.x V ▽ ... ▽ OCCUP: 0 17.4 %

Cancellare la memoria

Questa funzione cancella tutti i valori di misura registrati! (lampeggia) La funzione è utile per liberare la memoria prima di avviare una nuova registrazione.

 **Info** > ... > **StorE**  StorE off **StArt** (lampeggia)

> StorE CLEAR no > **YES**  EMPTY → StorE

Memorizzazione di valori singoli con SAMPLE o dAtA

Se si desidera salvare solo dei valori selezionati manualmente, è necessario impostare la frequenza di campionamento (StorE > rAtE) su **SAMPLE**. Una volta avviata la registrazione, la memorizzazione di un singolo valore (con data e ora di rilevamento) nella memoria permanente avverrà solo quando si preme il tasto **DATA/ MIN/MAX** fino a sentire un doppio segnale acustico (non durante l'analisi di rete).

Se la frequenza di campionamento (StorE > rAtE) è impostata su **dAtA** e si avvia poi la modalità di memorizzazione, i valori "congelati", con la funzione DATA attiva, verranno salvati automaticamente nella memoria permanente, accompagnati da data e ora.

4.5.1 Acquisizione veloce dei valori istantanei per U DC e I DC

Solo nelle funzioni U DC e I DC e solo dopo aver selezionato gli intervalli di campionamento 0,5, 1, 2, 5, 10, 20 o 50 ms verrà attivata, nella modalità di memorizzazione, l'acquisizione veloce dei valori istantanei. A questo punto sono disponibili tutte le funzioni di trigger e isteresi, però il valore istantaneo verrà registrato con un circuito di misura separato.

In questo modo è possibile registrare, **con ridotta risoluzione e precisione le forme d'onda di segnali** a bassa frequenza (accuratezza tipica: < 1 % del range in condizioni di riferimento; non specificato). In questa modalità si possono memorizzare ca. 300000 valori di misura. Vengono registrati valori fino a ca. 1,9 volte U_{max} o I_{max} (con range fissato, oscillazioni in funzione del range), cioè i limiti del range possono essere superati del 90% circa.

Nota

La funzione ZERO/ Δ REL non viene considerata nell'acquisizione veloce dei valori istantanei!

4.5.2 Misura di potenza o energia nella modalità di memorizzazione

Il parametro SEt > EnErGY > StorE determina quali valori delle misure di potenza/energia verranno salvati quando è attiva la modalità di memorizzazione.

- SEt > EnErGY > StorE = **normal** (impostazione standard):
lo strumento acquisisce e salva, con l'intervallo prefissato (min. 0,5 s), i **valori istantanei** di corrente, tensione, potenza attiva/reattiva/apparente e il fattore di potenza.
- SEt > EnErGY > StorE = **demand**:
lo strumento salva soltanto i **valori medi della potenza** alla fine del periodo di osservazione dEMAnd tiME (vedi cap. 6.4.4 parametro "dEMAnd tiME").
- SEt > EnErGY > StorE = **all**:
Lo strumento salva sia i valori istantanei (con l'intervallo prefissato) sia i valori medi della potenza alla fine del periodo di osservazione dEMAnd tiME (vedi cap. 6.4.4 parametro "dEMAnd tiME").

⇒ Si raccomanda di impostare la durata dEMAnd tiME, prima di avviare la registrazione.

5 Misure

5.1 Misura di tensione

Avvertenze per la misura 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 600 V in categoria III o 300 V in categoria IV. Con letture > 600,0 V nel campo 600 V verrà emesso un segnale acustico intermittente (250 ms on, 250 ms off).
 - **Limitazione di potenza:** $< 6 \times 10^6$ Volt x Hertz.
 - 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.
- **Tener presente che con il filtro passa-basso attivato non verranno segnalati picchi di tensione pericolosi.**
Si consiglia di misurare la tensione prima senza passa-basso, in modo da riconoscere eventuali tensioni pericolose.
- Non sovraccaricare i campi di misura oltre i limiti ammessi. I valori limite sono riportati nel cap. 8 "Dati tecnici" nella colonna "Capacità di sovraccarico" della tabella "Funzioni e campi di misura".
- Quando lo strumento viene acceso con la manopola posizionata su V, è attivo sempre il campo di misura 6 V. Quando si preme il tasto **MAN / AUTO** e il valore misurato è inferiore a 600 mV, lo strumento passa al campo mV.

Funzionalità della misura di tensione

Funzione	
V AC / Hz TRMS, dB ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$) 1)	•
V AC / filtro PB 1 kHz 1) ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$) TRMS	•
V AC+DC TRMS ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$)	•
V DC ($R_i \geq 17 \text{ M}\Omega$)	•
MHz con 5 V AC	•
Duty cycle in %	•
Larghezza di banda	100 kHz

¹⁾ Qui si può attivare un filtro passa-basso da 1 kHz per eliminare gli impulsi ad alta frequenza > 1 kHz, p. es. nelle misure su motori temporizzati.

5.1.1 Misura di tensione continua o mista e del fattore di cresta – V DC, V (DC+AC) e CF

Nota
Impostare nel menu Pinza il parametro CL, P su **OFF**.
Altrimenti tutti i valori misurati vengono visualizzati in A e corretti in funzione del rapporto di trasformazione per una pinza amperometrica collegata. Inoltre appare il simbolo della pinza. Per l'impostazione vedi cap. 6.4 "Impostazione di parametri – menu SETUP".

- ◇ Posizionare la manopola su V_{DC} o $V_{\text{DC+AC}}$, 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 600 V viene emesso un allarme 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 6 V. Quando si preme il tasto **MAN / AUTO** e il valore misurato è inferiore a 600 mV, lo strumento passa al campo 600 mV. Per passare al campo 60 mV si deve premere il tasto \triangleleft .

$CL, P = OFF!$

Campi di misura:
V = 60 mV ... 600 V
V : 600 mV ... 600 V
CF: 1,0 ... 11,0
max. 600V (< 10 kHz)
max.100 V (> 10 kHz)
Pmax = 6 x 10⁶ V x Hz

Segnalazioni di tensioni pericolose
> 30 V AC o > 35 V DC:
> 600 V:



Nota

Campo 60 mV

Variazioni di temperatura causano delle tensioni termiche che si manifestano come offset di tensione addizionale. Per raggiungere l'accuratezza specificata può essere necessario ripetere più volte l'azzeramento.

Indicazione del fattore di cresta

L'indicazione del fattore di cresta delle tensioni avviene nella funzione V (AC+DC) contemporaneamente con il valore della tensione. Il valore della tensione viene misurato in un circuito di misura separato e il fattore di cresta è visualizzato nel campo da 1,0 a 11,0.

Questo valore mostra in modo qualitativo come è fatto il segnale applicato. La premessa è un segnale periodico con frequenza valida, vedi tabella.

Campo di misura: $1,0 \leq CF \leq 11,0$; risoluzione: 0,1

Errore massimo tipico (non specificato)

per $U \geq 5\%$ del range:

Frequenza	$CF \leq 3,0$	$3,0 < CF \leq 5,0$	$5,0 < CF \leq 10,0$
10 ... 70 Hz	±0.2	±0.2	±0.5
70 ... 440 Hz	±0.2	±0.5	non valido
440 Hz ... 1 kHz	±0.5	non valido	non valido
> 1 kHz	non valido	non valido	non valido

Registrazione di eventi "EVENTS"

CL, P = OFF!

V_{DC}

V_{AC}

**Accoppiamento DC
(campionamento 0,5 s/1 ms)**

Tempo dall'inizio della registrazione

Valore dell'evento

Numero degli eventi

**Accoppiamento AC
(campionamento 0,5 s)**

Tempo dall'inizio della registrazione

Valore dell'evento

Numero degli eventi

DATA/MIN/MAX

ON Tempo totale di tutti gli eventi

Con la manopola su V DC è possibile attivare la registrazione di eventi con accoppiamento DC o AC. La funzione autorange è disattivata; il campo di misura da utilizzare si deve selezionare nell'indicazione ausiliaria a sinistra.

Si possono misurare e visualizzare le seguenti informazioni:

- Numero degli eventi
Un evento viene rilevato, quando almeno 1 valore di misura è risultato inferiore alla soglia inferiore L-trig e successivamente almeno 1 valore superiore alla soglia superiore H-trig.
Si rilevano segnali di tensione con frequenza di ripetizione minore di 500 Hz o minore di 2 Hz (events rate o periodo 0,001 s o 0,5 s).
- Tempo totale di tutti gli eventi
Tempo durante il quale la tensione misurata è risultato superiore alla soglia superiore.
- Tempo totale trascorso dall'inizio della registrazione di eventi.

Parametro registrazione eventi con accoppiamento DC – campionamento DC

⇨ Impostare nel menu Setup la frequenza di campionamento desiderata:

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ SET FUNC/ENTER SYSTEM ▾ ... ▾ EVENTS

FUNC/ENTER EVENTS tr G / EVENTS rAtE DC △ ▾

FUNC/ENTER EVENTS rAtE : 0.00 1 / 0.5 s △ ▾ FUNC/ENTER



Nota

Il campionamento con intervallo 1 ms avviene con risoluzione e precisione ridotte (ca. 1 % del range in condizioni di riferimento).

Parametro registrazione eventi – soglie trigger

◊ Impostare nel menu Setup la soglia superiore *H-trig* e la soglia inferiore *L-trig* in digit, vedi gli esempi nella tabella in basso:

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** SYSTEM ▾ ... ▾ EVENTS

FUNC ENTER EVENTS RATE DC / EVENTS *tr G* Δ ▾

FUNC ENTER H-trig SET: -60000 ... +60000 Δ ▾

FUNC ENTER L-trig SET: -60000 ... +60000 Δ ▾ **FUNC ENTER**

Esempi per l'impostazione delle soglie trigger

Campo di misura	Valore impostato Soglia trigger H-trig o L-trig in digit		
	20 000	02 000	00 200
	Soglia trigger efficace		
600 mV	200 mV	20 mV	2 mV
6 V	2 V	200 mV	20 mV
60 V	20 V	2 V	200 mV
600 V	200 V	20 V	2 V

Selezione della misura

- ◊ Posizionare la manopola su V $\overline{\text{---}}$ o V $\overline{\text{---}}$, in funzione della tensione da misurare.
- ◊ Nell'indicazione ausiliaria a sinistra, selezionare manualmente il campo di misura per il valore dell'evento.
- ◊ Effettuare il collegamento come per la misura di tensione.
- ◊ Premere il tasto multifunzione **FUNC | ENTER**, finché sul display appare EVENTS (DC) o EVENTS (AC).

Con il tasto **DATA/MIN/MAX** si effettua la selezione tra le due informazioni di tempo:

- ⌚ tempo totale trascorso dall'inizio della registrazione di eventi
- ⌚ ON tempo totale di tutti gli eventi (tensione superiore a H-trig)

5.1.2 Misura di tensione alternata e frequenza V AC e Hz V AC con filtro passa-basso attivabile, V AC + FILTER e dB V AC



Nota

Impostare nel menu Pinza il parametro CL, P su **OFF**.
Altrimenti tutti i valori misurati vengono visualizzati in A e corretti in funzione del rapporto di trasformazione per una pinza amperometrica collegata. Inoltre appare il simbolo della pinza. Per l'impostazione vedi cap. 6.4 "Impostazione di parametri – menu SETUP".

- ◇ 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.

Misura di tensione



Nota

Nel campo 600 V viene emesso un allarme 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!

- ◇ Si può selezionare tra misura di tensione senza e con filtro passa-basso.
- ◇ Premere il tasto multifunzione **FUNC | ENTER**, finché sul display appare l'unità V o V e FILTER.

Misura di frequenza

Quando lo strumento è impostato sulla misura di corrente alternata, la frequenza del segnale viene visualizzata nell'indicazione ausiliaria a sinistra. Premendo il tasto **FUNC | ENTER** è inoltre possibile attivare una misura separata della frequenza, in modo da permettere l'uso delle funzioni DATA e MIN/MAX.

Se il segnale in misura è troppo basso, si dovrà selezionare manualmente il range inferiore.

Le frequenze più basse misurabili e le tensioni massime ammesse sono specificate nel cap. 8 "Dati tecnici".



Nota

In caso di misure vicine al livello trigger: errore di lettura o zero. Selezionare un range di tensione inferiore. Se la lettura superasse di molto il risultato atteso, è applicato eventualmente un segnale d'ingresso distorto; in tal caso si consiglia di effettuare la misura con il filtro passa-basso 1 kHz attivato.

Misura con filtro passa-basso



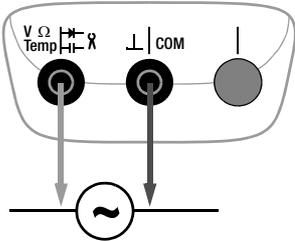
Attenzione!

Tener presente che con questa misura non verranno segnalati picchi di tensione pericolosi, vedi anche comparatore di tensione. Si consiglia di misurare la tensione prima senza passa-basso, in modo da riconoscere eventuali tensioni pericolose.

Se necessario, si può attivare un filtro passa-basso da 1 kHz per eliminare, p. es. nelle misure su motori temporizzati, gli impulsi ad alta frequenza > 1 kHz, cioè le tensioni indesiderate superiori a 1 kHz.

L'attivazione del filtro passo-basso viene segnalata dalla scritta FILTER. Il multimetro passa automaticamente alla selezione manuale del campo di misura.

Con il filtro attivato e segnali > 100 Hz non si raggiunge l'accuratezza di misura specificata.



Campi di misura:
 V~: 600mV... 600V
 max.600V (< 10 kHz)
 max. 100 V (> 10 kHz)
 Hz: 1 Hz ... 300 kHz
 Pmax = 6 x 10⁶ V x Hz
 per U > 100 V

Segnalazioni di tensioni pericolose:

- > 30 V AC o > 35 V DC: ⚡
- > 600 V: □)/▶

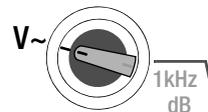
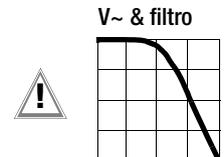
Comparatore di tensione per la segnalazione di tensioni pericolose

Il segnale in ingresso viene analizzato da un comparatore di tensione per rilevare eventuali picchi pericolosi, poiché questi vengono soppressi dalla funzione passa-basso.

Se U > 30 V AC o se U > 35 V DC appare il simbolo di pericolo:



CLIP = OFF!

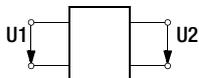
Valore di riferimento 230.0 V
Valore di misura attuale 049.45 dB

Sequence of displays:

- 050.00 Hz, 230.00 V AC TRMS
- 050.00 Hz AC TRMS
- 050.00 Hz FILTER MAN 230.00 V AC TRMS
- R:00 775 230.0 V, 049.45 dB AC TRMS

Misura del livello di tensione alternata (dB)

La misura del livello di tensione si usa per determinare l'attenuazione o l'amplificazione totale di un sistema di trasmissione (rappresentato qui come quadripolo).



$$\text{Livello di tensione [dB]} = 20 \cdot \log \frac{U_2}{U_1}$$

con $U_1 = U_{REF}$ (livello di riferimento)

Risultato > 1: amplificazione

Risultato < 1: attenuazione

- ⇨ Selezionare manualmente il campo per l'ampiezza della tensione. Passando alla misura dB rimane attivo il campo voltmetrico impostato in precedenza.
- ⇨ Premere il tasto multifunzione **FUNC | ENTER**, finché sul display appare l'unità dB.
Le frequenze più basse misurabili e le tensioni massime ammesse sono specificate nel cap. 8 "Dati tecnici".

La misura di livello è attivata. Il valore visualizzato viene calcolato in base al valore efficace della componente AC, in funzione del campo di misura (600 mV ... 600 V).

L'impostazione standard per il livello di riferimento è il valore 0 dB = 0,775 V (1 mW su 600 Ω). Questo parametro può essere impostato nel menu "SET", vedi anche cap. 6.4:



Nota

Nello strumento non sono integrate delle resistenze di terminazione. La misura viene effettuata con un'elevata impedenza di ingresso di almeno 9 MΩ (vedi Dati tecnici). Per ottenere dei risultati corretti su oggetti non terminati, è necessario applicare la resistenza di terminazione sulle connessioni. Tener presente la dissipazione di potenza dovuta alla resistenza terminale!

5.1.3 Monitoraggio della rete / registrazione dei disturbi – PQ

Premessa

La funzione PQ del METRAHIT ENERGY offre una modalità operativa per il monitoraggio della qualità della rete elettrica e l'analisi dei disturbi. La tensione di ingresso viene misurata contemporaneamente con diversi circuiti di misura.

- Il valore efficace della tensione applicata viene continuamente misurato e visualizzato sul display. (Questa misura corrisponde alla misura DC+AC TRMS, vedi cap. 5.1.2). Questa misura serve all'identificazione precisa delle sovratensioni e sottotensioni.
- In aggiunta, la tensione viene campionata con 1,2 kS/s e per ogni semionda viene calcolato il valore efficace nel semiperiodo. Quest'ultimo serve all'identificazione di sovratensioni (swell) o sottotensioni (dip) di breve durata. Questa misura richiede la corretta impostazione della frequenza di rete (50 o 60 Hz), vedi cap. 6.4.5.
- I valori istantanei del campionamento veloce vengono usati per l'identificazione di un breve superamento di valori assoluti (peak).
- Impulsi ripidi di tensione nel campo ± 200 V ... 1000 V rispetto al valore istantaneo della tensione vengono inoltre rilevati con un circuito sample & hold.

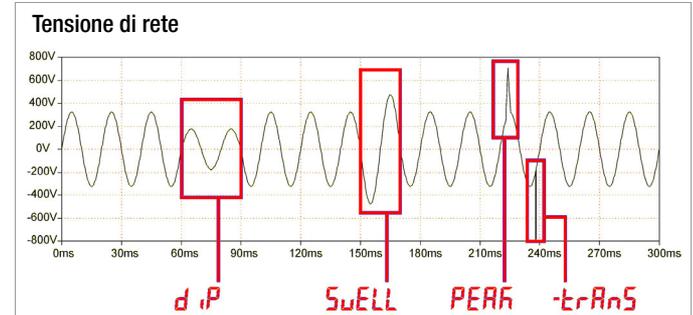
Il campo di misura si può impostare tra 6 V e 600 V: fatta eccezione per i transitori (campo fisso 200 V ... 1000 V), tutti i disturbi possono essere rilevati in tutti e tre i campi di tensione, però solo con le frequenze 0 Hz (tensione continua), 50 o 60 Hz.

Disturbi rilevabili

Lo strumento registra i seguenti tipi di disturbo:

- sottotensione (LoVoLt) e sovratensione (HiVoLt) con ora di inizio, durata e valore estremo;
- sottotensione e sovratensione del valore efficace nel semiperiodo (dip e swell) con ora di inizio, durata e valore minimo/massimo;
- superamenti del valore istantaneo ≥ 1 ms (peak) con ora e valore massimo;
- transitori ripidi con tempo di salita 0,5 ... 5 μ s nel campo 200 ... 1000 V con ora, valore relativo della tensione e valore istantaneo 1 ms precedente.

La figura seguente illustra quali disturbi, oltre alle sotto e sovratensioni, si possono rilevare, prendendo come esempio la tensione di rete 230 V / 50 Hz:



Da notare che alcuni eventi – a seconda della tensione soglia impostata – si presentano spesso in combinazione; l'evento "LoVolt", ad esempio, sarà sempre accompagnato dall'evento "dIP", se per ambedue gli eventi è impostata la stessa tensione soglia (ma non al contrario).

Configurazione dei parametri

Prima di avviare l'analisi di rete occorre configurare la funzione nel relativo menu SET > MAInS. I parametri sono i seguenti:

- **MAInS.F:** per il calcolo del valore efficace nel semiperiodo è necessario selezionare la frequenza di rete del segnale in misura: si può selezionare tra 50 e 60 Hz. Per segnali DC la selezione non ha importanza.
- **rAnGE:** per il range di tensione si può selezionare tra 6 V, 60 V e 600 V (standard).
- **TRIG:** il valore soglia per sottotensione (**LoVoLT LiMit**) o sovratensione (**HiVoLT LiMit**) durante il monitoraggio del valore TRMS può essere impostato in digit. L'intero campo di misura corrisponde a 60000 digit
- **diP LiMit:** se il valore efficace nel semiperiodo è inferiore al valore impostato (in digit, 60000 = intero campo di misura), viene rilevato un buco di tensione (dip).
- **SWELL LiMit:** se il valore efficace nel semiperiodo supera il valore impostato, viene rilevata una sovratensione di breve durata (swell).
- **PEAK LiMit:** se il valore istantaneo della tensione supera il valore impostato (indipendentemente dalla polarità), viene rilevato un superamento del valore limite (\pm PEAK).
- **trAnS LiMit:** consente di impostare il livello a partire dal quale si rileva un transitorio di tensione. Si tratta di un valore relativo rispetto al valore istantaneo, indipendente dalla polarità. Il valore minimo è 200 V. Il rilevamento avviene sempre nel campo 200 ... 1000 V, indipendentemente dal range selezionato.

Tipo di disturbo	Campo di misura	Risoluzione	Incertezza intrinseca in condizioni di riferimento e con frequenza fissa 50/60 Hz	Tempo di impulso
Sovra/sottotensione	6 ... 600 V	60000 digit		
Dip/swell	6 ... 600 V	6000 digit	1% lett. + 1% d.c.	≥ 1 semionda
Peak	6 ... 600 V	6000 digit	1% lett. + 2% d.c.	≥ 1 ms
Transitorio*	200 ... 1000 V	10 V	± 50 V	0,5 ... 5 μs

* Valore assoluto dei transitori, limitato dalla protezione di ingresso a ca. 1000 V.

Procedimento

⇒ Impostare i valori trigger del menu MAInS:

Frequenza di rete:	MAInS.F
Campo di misura della registrazione disturbi:	rAnGE
Soglia trigger inferiore:	LoVoLT LiMit
Soglia trigger superiore:	HiVoLT LiMit
Valore limite per buchi di tensione:	diP LiMit
Valore limite per sovratensione:	SWELL LiMit
Trigger per impulsi o picchi di tensione:	PEAK LiMit
Valore limite per transitori:	trAnS LiMit

Per l'impostazione vedi cap. 6.4.5 "Sottomenu MAInS"

⇒ Posizionare la manopola su PQ.

⇒ Effettuare il collegamento come per la misura di tensione.

Il monitoraggio della rete inizia automaticamente nel momento in cui la manopola viene posizionata su PQ.

L'indicazione ausiliaria sinistra visualizza il numero dei disturbi registrati. Premendo a lungo il tasto ZERO è possibile cancellare gli eventi registrati.

5.1.4 Registrazione dei disturbi nella modalità di memorizzazione

Nella modalità di memorizzazione (funzione STORE, vedi sopra), lo strumento salva delle informazioni addizionali, oltre a quelle visualizzate sul display, per consentire l'analisi grafica dei dati sul computer:

- Indipendentemente dagli eventi verificatisi viene registrata continuamente la tensione TRMS (DC+AC), con l'intervallo di campionamento impostato e l'isteresi specificata.
- Quando lo strumento rileva un "dip" o uno "swell", salva i valori efficaci dei 10 semiperiodi precedenti e dei 90 semiperiodi successivi.
- Al rilevamento di un superamento del valore istantaneo (peak), lo strumento salva i valori istantanei dei 2 semiperiodi precedenti e dei 2 semiperiodi seguenti il superamento.



Nota

Per poter trasferire i dati al computer, si deve prima terminare la modalità di memorizzazione.

5.1.5 Analisi delle armoniche (misura di tensione)

Nelle funzioni Analisi della qualità della rete e Misura di corrente (A), lo strumento effettua ca. una volta al secondo un'analisi delle armoniche con 32 valori per ogni periodo (selezionabile tra 16,7, 50, 60 e 400 Hz, vedi cap. 6.4.6 a pag. 73).

La FFT (Fast Fourier Transformation) fornisce le armoniche fino alla 15^a. Si calcolano i valori efficaci della fondamentale (HD 1) e delle singole armoniche (HD 2 ... 15) nonché della distorsione armonica totale (THD). Per ciascuna vengono visualizzati i valori efficaci e le componenti armoniche (valori efficaci riferiti al valore efficace della fondamentale). L'analisi delle armoniche è disponibile anche per la misura con pinza amperometrica.

- ⇨ Posizionare la manopola su PQ.
- ⇨ Premere il tasto multifunzione **FUNC | ENTER**.
- ⇨ Effettuare il collegamento come per la misura di tensione.

L'indicazione principale mostra la distorsione totale in %, mentre l'indicazione ausiliaria destra visualizza il valore efficace totale delle distorsioni.

- ⇨ Usando i tasti freccia **Δs** è possibile esaminare le componenti di distorsione (indicazione principale) e i valori efficaci delle singole armoniche (indicazione ausiliaria sinistra).
- ⇨ Premendo **ZERO | ESC** si ritorna direttamente alla visualizzazione della distorsione armonica totale (THD).

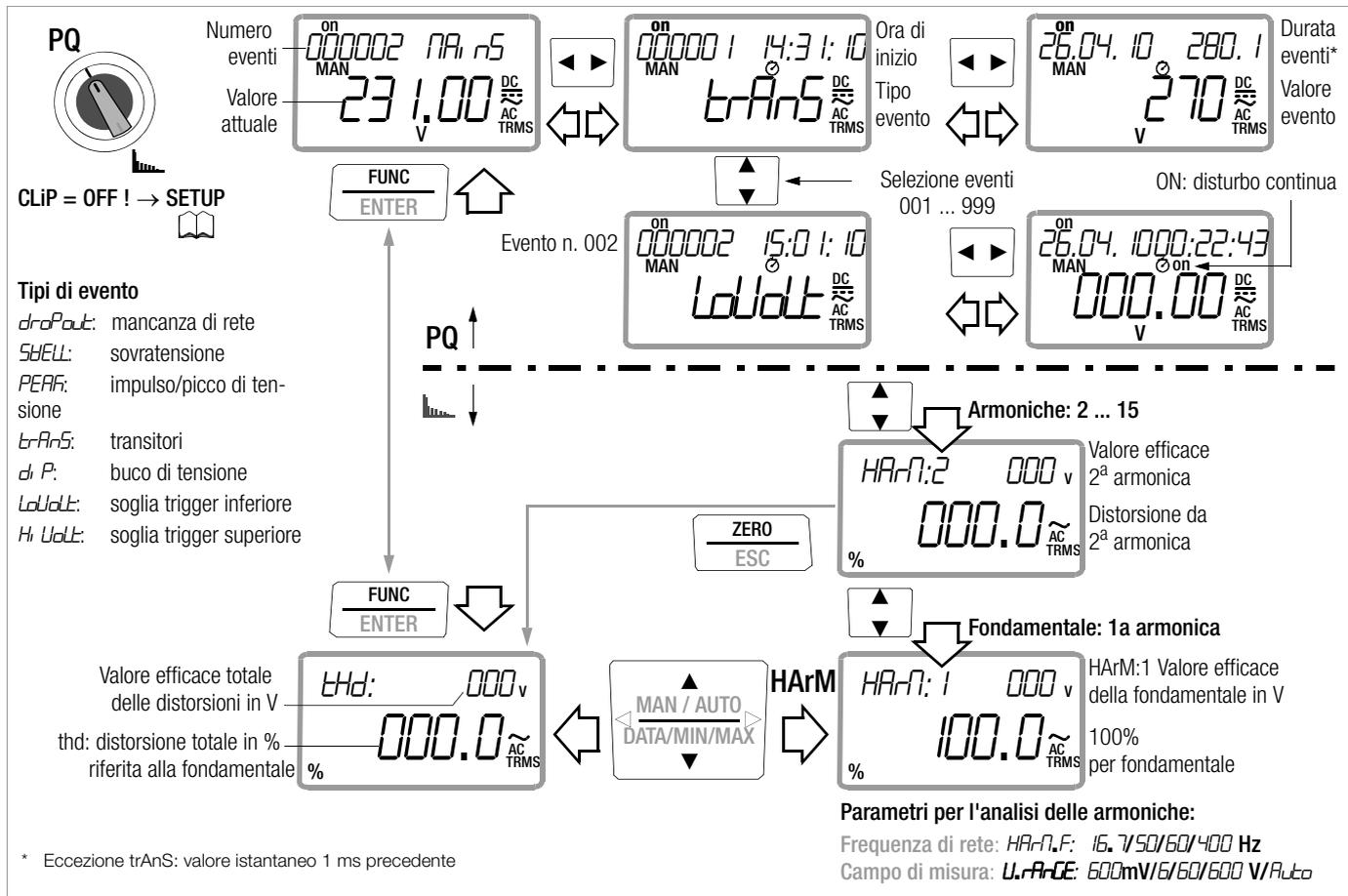
Premesse

I risultati dell'analisi delle armoniche sono significativi solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- La frequenza fondamentale corrisponde alla frequenza fondamentale impostata.
- Componenti armoniche significative sono presenti solo fino alla 15^a armonica (riconoscibile dalla forte diminuzione delle componenti di valore efficace fino alla 15^a).
- Il valore AC TRMS corrisponde almeno al 5% del campo di misura.

Altre analisi delle armoniche (misura di corrente):

per la misura diretta della corrente vedi cap. 5.8.1,
con pinza amperometrica con uscita in tensione vedi cap. 5.8.2
e con pinza amperometrica con uscita in corrente vedi cap. 5.8.4.



5.1.6 Misura della frequenza e del duty cycle

- ⇨ Posizionare la manopola su MHz o %.
- ⇨ Collegare i cavetti di misura come da schema.

Prima di realizzare i collegamenti per la misura della frequenza o del duty cycle, assicurarsi di non avere selezionato una funzione amperometrica ("A")!

⚠ Attenzione!
La tensione di segnale applicata non deve superare 5 V.

Misura della frequenza, MHz

Lo strumento misura un segnale 5 V con frequenza fino a 1 MHz e visualizza il risultato in MHz. La frequenza degli impulsi è il reciproco della durata del periodo.

Misura del duty cycle t_E/t_P

Per i segnali rettangolari periodici si misura il rapporto tra durata dell'impulso e durata del periodo, espresso in percentuale.

$$\text{duty cycle (\%)} = \frac{\text{durata impulso } (t_E)}{\text{durata periodo } (t_P)} \cdot 100$$

👉 Nota
La frequenza applicata deve essere costante durante la misura del duty cycle.

MHz

1.0323
kHz

MHz f_p

FUNC
ENTER

002.00
%

% t_E/t_P

Caratteristiche temporali di un impulso

f_p frequenza impulsi = $1/t_P$

t_E durata impulso

t_P durata periodo

$t_P - t_E$ pausa

t_E/t_P duty cycle

Campi di misura:
Campo di frequenza degli impulsi

Hz	t_E/t_P
15 Hz ... 1 kHz	2 ... 98 %
... 10 kHz	5 ... 95 %
... 50kHz	10 ... 90 %

V Ω Temp \perp COM

max.5V

5.2 Misura della resistenza, della conduttività e 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!
Verificare l'assenza di tensione con una misura di tensione continua, vedi cap. 5.1.1.
- ◇ Posizionare la manopola su "Ω" o "nS".
- ◇ Effettuare il collegamento come da schema.

Nota

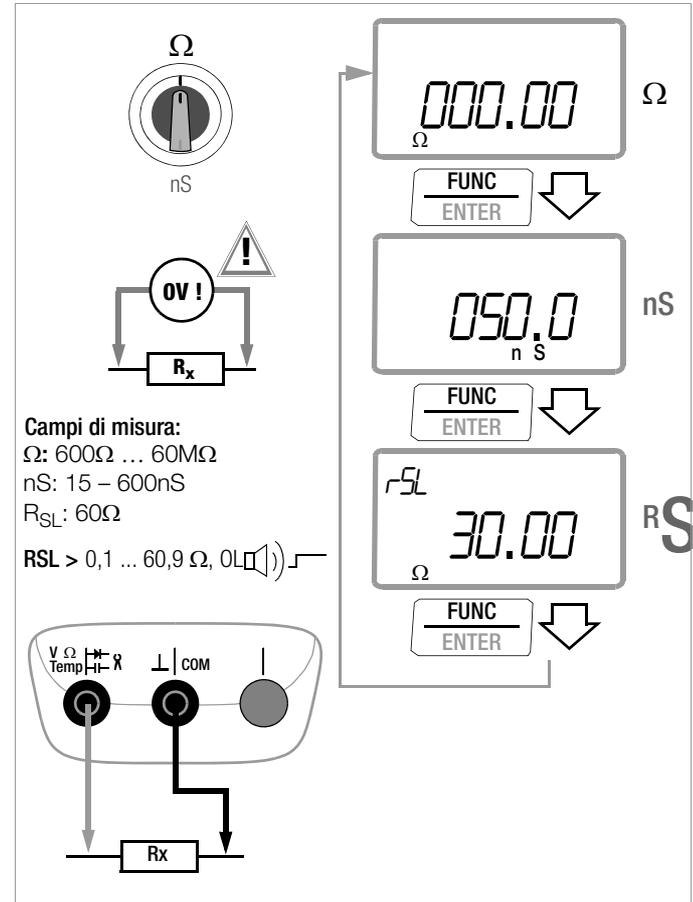
Per la misura di resistenze elevate utilizzare cavetti corti o schermati.

Ω e RSL: a circuito aperto appare la scritta "OL".

nS: a circuito aperto appare la scritta "u r" (under range).

Migliore precisione della misura di resistenza tramite azzeramento

In tutti i campi di misura è possibile eliminare la resistenza di cavetti e contatti (solo nelle funzioni Ω e R_{SL}) tramite l'operazione di azzeramento descritta nel cap. 4.2.



5.2.1 Misura della conduttività

La misura della conduttività funziona nel campo da 15 a 600 nS. In caso di valori inferiori al campo di misura appare la scritta "ur" (under range), in caso di valori superiori invece la scritta "OL".

5.2.2 Verifica della continuità con corrente costante (RSL)

Premendo due volte il tasto **FUNC** mentre la manopola è posizionata su Ω o nS, si avvia la funzione RSL.

Si tratta di una misura di basse resistenze nel campo da 0,01 a 60 Ω , per la quale viene usata una corrente costante di ca. 3 mA. La tensione a circuito aperto è ca. 9 V.

Questa misura deve essere preceduta da un azzeramento.

Azzeramento

- ⇨ Collegare i cavetti di misura con lo strumento e unire i capi liberi.
- ⇨ Premere brevemente il tasto **ZERO I ESC**.
Lo strumento conferma l'azzeramento con un segnale acustico, sul display appare il simbolo "ZERO Δ REL". 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 I ESC**.

Valore limite per la verifica della continuità

Lo strumento emetterà un segnale acustico continuo se il valore misurato risulta superiore al valore limite impostato. Il valore limite si può impostare nel menu "**SEt**", in passi da 0,1 Ω , vedi anche cap. 6.4:



(0,3 Ω = standard/impostazione di fabbrica)

5.3 Prova di continuità □) 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.
- ◇ Posizionare la manopola su □).
- ◇ Effettuare il collegamento come da schema.

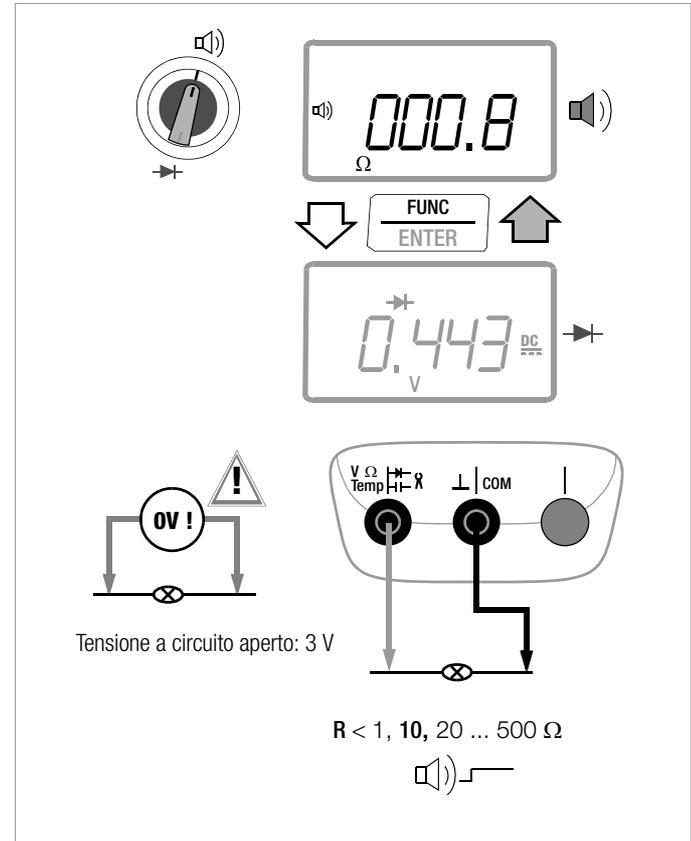
A circuito aperto appare la scritta "OL". La tensione a circuito aperto è ca. 3 V.

Valore limite per la resistenza di passaggio

Il multimetro emetterà un segnale acustico continuo in caso di continuità o cortocircuito, cioè in presenza di letture inferiori al valore limite impostato. Il valore limite si può impostare nel menu "SEt", vedi anche cap. 6.4:



(10 = standard/impostazione di fabbrica)



5.4 Prova diodi ➔ 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. 5.1.1.
- Posizionare la manopola su ➔.
- Premere il tasto **FUNC** | **ENTER**.
- Effettuare il collegamento come da schema.

Senso di conduzione o cortocircuito

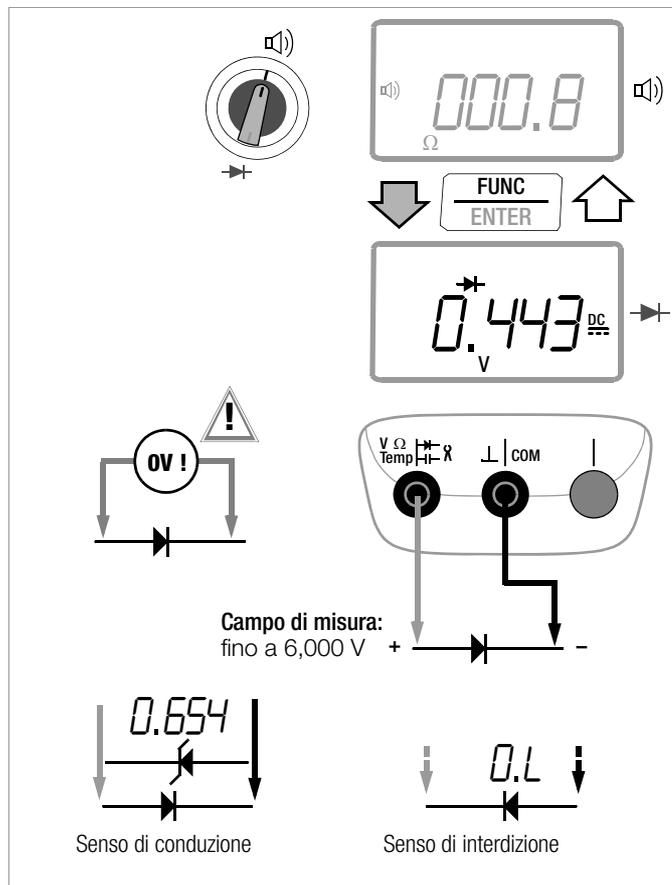
Lo strumento indica la tensione di conduzione in Volt (4 cifre). Finché la caduta di tensione non supera il massimo della lettura (6,0 V), è possibile controllare anche più elementi collegati in serie oppure diodi di riferimento con bassa tensione di riferimento e diodi Zener.

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!



5.5 Misura di temperatura

La misura della temperatura avviene con una termocoppia tipo K o con termoresistenze del tipo Pt100 o Pt1000 (accessori, non in dotazione), da collegare all'ingresso di tensione.

Per la selezione dell'unità di temperatura vedi cap. 6.4

5.5.1 Misura con termocoppie, Temp TC

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

Nota

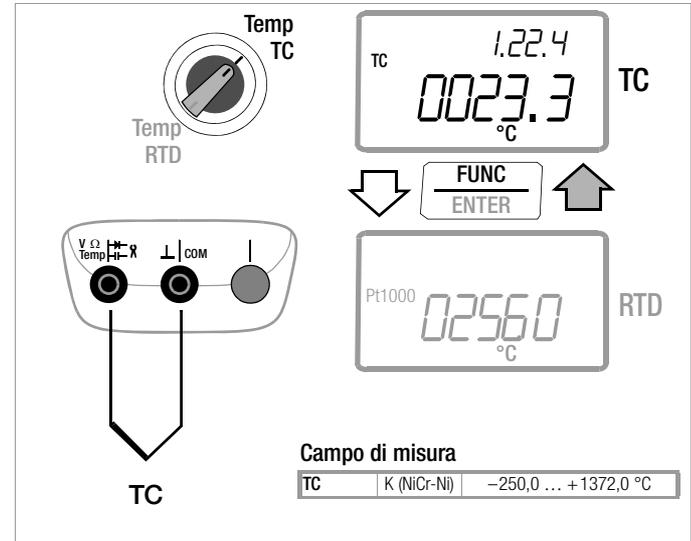
La misura di temperatura selezionata per ultima, con il relativo sensore (tipo K o Pt100/Pt1000), viene mantenuta in memoria e visualizzata. Per passare all'altra funzione di misura basta premere **FUNC | ENTER**.

- ⇨ Per la temperatura di riferimento si può selezionare il giunto freddo interno oppure prefissare una temperatura di riferimento esterna, vedi cap. 6.4.3. Durante la misura, l'indicazione ausiliaria destra visualizza sia il tipo ("I." per interno o „E.“ per esterno) sia la temperatura del giunto di riferimento.

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 o viceversa, tale temperatura può differire dalla reale temperatura ambiente.

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



Nota

Se la misura con termocoppia viene effettuata dopo una misura amperometrica nel campo 10 A, si raccomanda di far raffreddare lo strumento per 30 min, per raggiungere l'accuratezza specificata.

5.5.2 Misura con termoresistenze

- ⇨ Posizionare la manopola su "Temp_{TC}" o "Temp_{RTD}".

La misura di temperatura selezionata per ultima, con il relativo sensore (tipo K o Pt100/Pt1000), viene mantenuta in memoria e visualizzata. Per passare all'altra funzione di misura basta premere **FUNC** | **ENTER**.

Il tipo, Pt100 o Pt1000, viene riconosciuto e visualizzato automaticamente.

Per la compensazione della resistenza dei cavetti esistono due possibilità:

Compensazione automatica

- ⇨ Premere il tasto **ZERO** | **ESC**.

Sul display appare la scritta "Short leads".

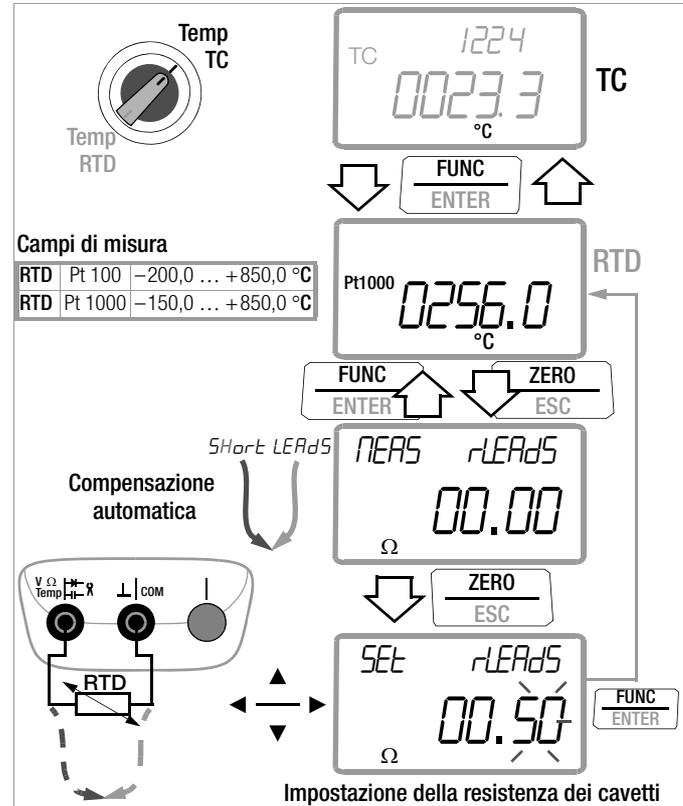
Se si desidera impostare direttamente la resistenza dei cavetti, si può saltare il dialogo seguente.

- ⇨ Cortocircuitare i cavetti di collegamento dello strumento. Sul display appare "00.00". Premendo il tasto **FUNC** | **ENTER** viene attivata una 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** | **ESC**.
- ⇨ Con i tasti cursore, impostare il valore noto della resistenza dei cavetti: Con i tasti ◀ ▶ si seleziona la cifra da cambiare, i tasti ▾ ▴ decrementano/incrementano il valore. Il valore di default è 0,16 Ω (Z3409). Il valore deve essere compreso tra 0 e 50 Ω.

- ⇨ Premere **FUNC** | **ENTER** per salvare il valore impostato e ritornare alla modalità di misura. Il valore rimane memorizzato anche dopo lo spegnimento dello strumento.



5.6 Misura della capacità → e della lunghezza delle linee, in km

- ◇ 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. 5.1.1.
- ◇ Posizionare la manopola su "→" o m.
- ◇ Collegare l'oggetto in prova (scaricato!) come da schema.

 **Nota**

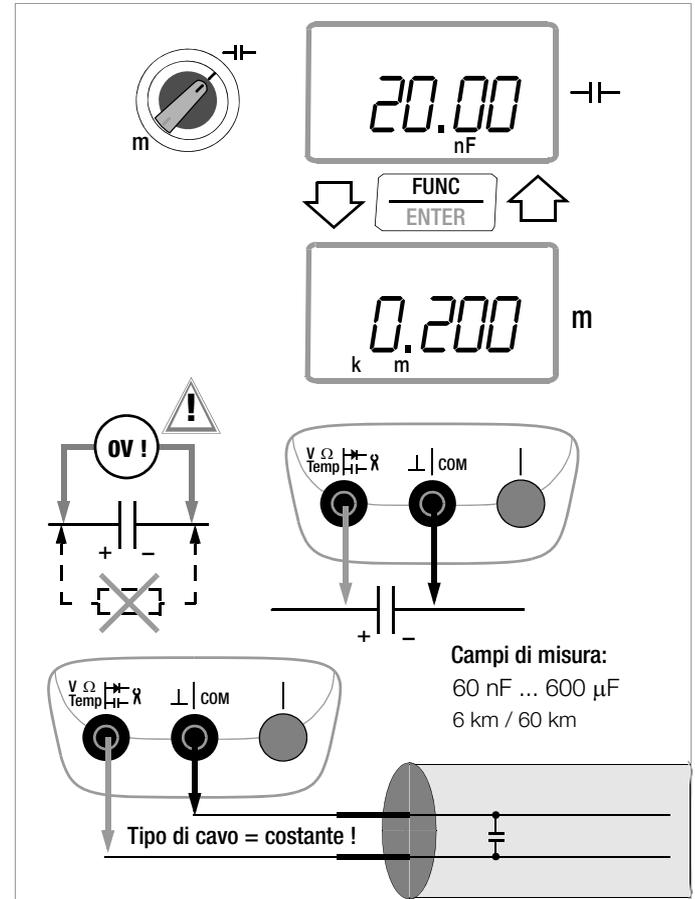
I condensatori polarizzati devono essere collegati con il polo "-" all'ingresso "⊥".
Resistenze e semiconduttori in parallelo al condensatore alterano il risultato della misura!

 **Nota**

Nella misura della capacità e della lunghezza delle linee, l'uso dell'alimentatore può causare notevoli divergenze!

 **Nota**

Questa funzione si usa soprattutto per la misura di componenti. Nei sistemi di telecomunicazione si consiglia di utilizzare la misura di capacità speciale del **multimetro METRAHIT | T-COM PLUS** per impianti con cavi in rame simmetrici.



5.6.1 Misura della lunghezza dei cavi, m

Nella misura della lunghezza di cavi, lo strumento calcola la lunghezza in funzione del valore di capacità specificato dall'operatore.

$$\text{lunghezza (km)} = \frac{\text{capacità misurata (nF)}}{\text{valore di capacità (nF/km)}}$$

Preparazione e svolgimento come per la misura della capacità.

- ⇨ Premere il tasto multifunzione **FUNC | ENTER**, finché sul display appare "k" e "m" per km di lunghezza.

Nota

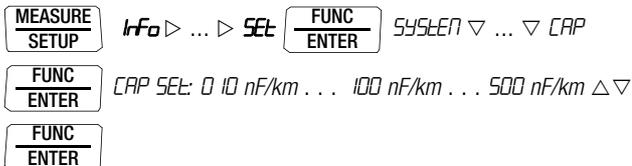
Nella misura della capacità e della lunghezza delle linee, l'uso dell'alimentatore può causare notevoli divergenze!

Nota

Nella determinazione della lunghezza dei cavi occorre tener presente che le caratteristiche del cavo (p. es. la sezione) devono essere identiche. Caratteristiche eterogenee, p. es. nel caso di tratti composti da cavi **di tipo o sezione diversi**, alterano il risultato della misura!

CAP – Fattore di scala per misura lunghezza cavi (capacità di linea)

Per l'impostazione del fattore di scala "CAP" (capacità di linea) per la misura della lunghezza di cavi vedi anche cap. 6.4.



(100 nF = standard/impostazione di fabbrica)

5.7 Misura di potenza attiva, apparente e reattiva – W, VA, VAR Misura di energia attiva, apparente e reattiva – Wh, VAh, VARh

Il METRAHIT ENERGY è un misuratore di potenza compatto per sistemi DC monofase e sistemi AC. Il circuito di corrente può essere misurato direttamente (fino a 10 A (max. 5 min), brevemente (max. 30 s) fino a 16 A) oppure utilizzando una pinza amperometrica.

Campi di misura per potenza:
(senza pinza amperometrica; il fattore pinza può essere considerato)

Campo I / U	0,6 V	6 V	60 V	600 V
600 μ A	0,36 mW	3,6 mW	36 mW	0,36 W
6 mA	3,6 mW	36 mW	0,36 W	3,6 W
60 mA	36 mW	0,36 W	3,6 W	36 W
0,6 A	—	3,6 W	36 W	0,36 kW
6 A	—	—	0,36 kW	3,6 kW
10 A (16 A)	—	—	0,6 kW (0,96 kW)	6 kW (9,6 kW)

Larghezza di banda fino a 1 kHz; le componenti di segnale a frequenza superiore vengono tagliate dai filtri di ingresso.

Lo strumento seleziona automaticamente il campo di misura che offre la migliore risoluzione. Il campo di misura selezionato in auto-range può essere fissato con il tasto **MAN / AUTO**.

Se il campo di misura è stato fissato, l'impostazione rimane attiva anche quando si passa alla misura dell'energia.

Una descrizione dettagliata della selezione dei campi di misura si trova nel cap. 4.1.2, al punto "Misura di potenza ed energia" a pagina 17.

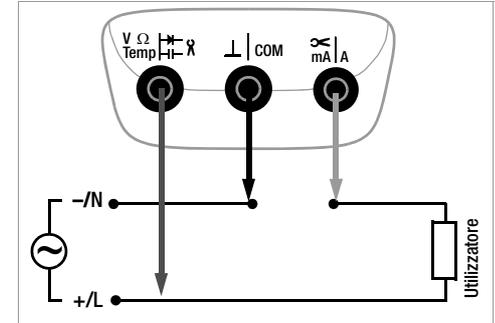
Nota

Se lo strumento, nella funzione autorange, sceglie un campo di misura troppo grande, il motivo può essere il monitoraggio dei picchi, vedi cap. 4.1.3 a pagina 17. Controllare il fattore di cresta del segnale interessato in V_{AC+DC} o A_{AC+DC} .

Significato del fattore di potenza

± 1 : sfasamento nullo

$-(0 \dots 0,99)$: capacitivo; $+(0 \dots 0,99)$: induttivo



- ⇨ Scollegare il circuito di misura o l'utilizzatore dal sistema di alimentazione e scaricare tutti i condensatori, se presenti.
- ⇨ Posizionare la manopola su W. Lo strumento visualizza i valori efficaci di tensione e corrente nonché la potenza attiva.
- ⇨ Con i tasti \langle e \rangle si passa dalla visualizzazione della potenza attiva a quella della potenza reattiva o della potenza apparente (incl. fattore di potenza).
- ⇨ Premendo **DATA/MIN/MAX** è possibile visualizzare i valori estremi.
- ⇨ Per la misura dell'energia attiva, apparente e reattiva si deve premere il tasto **FUNC I ENTER**.
- ⇨ Collegare i circuiti di corrente e tensione come nello schema sopra riportato.

Nota:

- ⇨ Vedi anche cap. 4.5.2 "Misura di potenza o energia nella modalità di memorizzazione".

MIN/MAX nella misura di potenza

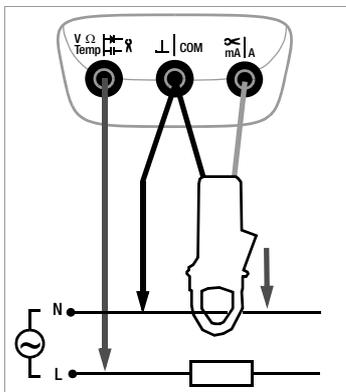
Nella posizione W della manopola viene visualizzata la potenza istantanea. Con il tasto **DATA/MIN/MAX** si attiva la funzione MIN/MAX. Lo strumento visualizza i valori minimi e massimi della potenza attiva, apparente e reattiva rilevati dall'inizio della misura di potenza, accompagnati da data e ora. Con il tasto ZERO è possibile cancellare i valori MIN/MAX finora registrati senza uscire dalla funzione.

Questa funzione si distingue dalla funzione MIN/MAX generica per il fatto che la misura continua permanentemente in background, anche senza visualizzazione MIN/MAX e anche mentre lo strumento si trova nella misura di energia.

Misure di potenza con pinze amperometriche con uscita in corrente

Usando le pinze amperometriche con uscita in corrente, il fattore della pinza nel menu (SEt CLiP) deve essere impostato a un rapporto di 1:1/10/100/1000, vedi cap. 6.4.3. Le pinze amperometriche con uscita in corrente permettono normalmente solo misure AC.

Nella lettura, tener presente che l'uso della pinza comporta un errore addizionale.

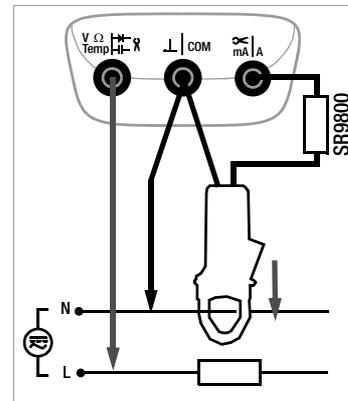


Misure di potenza con pinze amperometriche con uscita in tensione

In alternativa è possibile effettuare la misura della potenza tramite la pinza amperometrica CP1800 con uscita in tensione, usando l'accessorio **SR9800***, vedi anche cap. 5.8.3. A questo scopo il fattore della pinza nel menu (SEt CLiP) deve essere impostato a un rapporto di 1:1E6 o 1:1E7, vedi cap. 6.4.3. Con questa soluzione vengono misurate anche correnti DC.

La massima tensione di esercizio ammessa è 300 V CAT III verso terra.

* applicabile con multimetri della serie METRAHIT ENERGY a partire dalla versione firmware 2.xx



Misura della potenza attiva, apparente, reattiva e del fattore di potenza – W, VA, VAR, PF



Campi di misura [W]

3,6 mW / 36 mW / 360 mW

3,6 W / 36 W / 360 W

3,6 kW / 6 kW / 36 kW* /

360 kW* / 3,6 MW*

* solo con pinza amperometrica

Larghezza di banda:

... 1 kHz

Campo di misura PF:

–(0 ... 0,99): capacitivo

+(0 ... 0,99): induttivo

±1: sfasamento nullo



Capacità di sovraccarico @ 600 V:

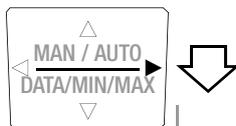
10A (max. 5min)

16A (max. 30s)

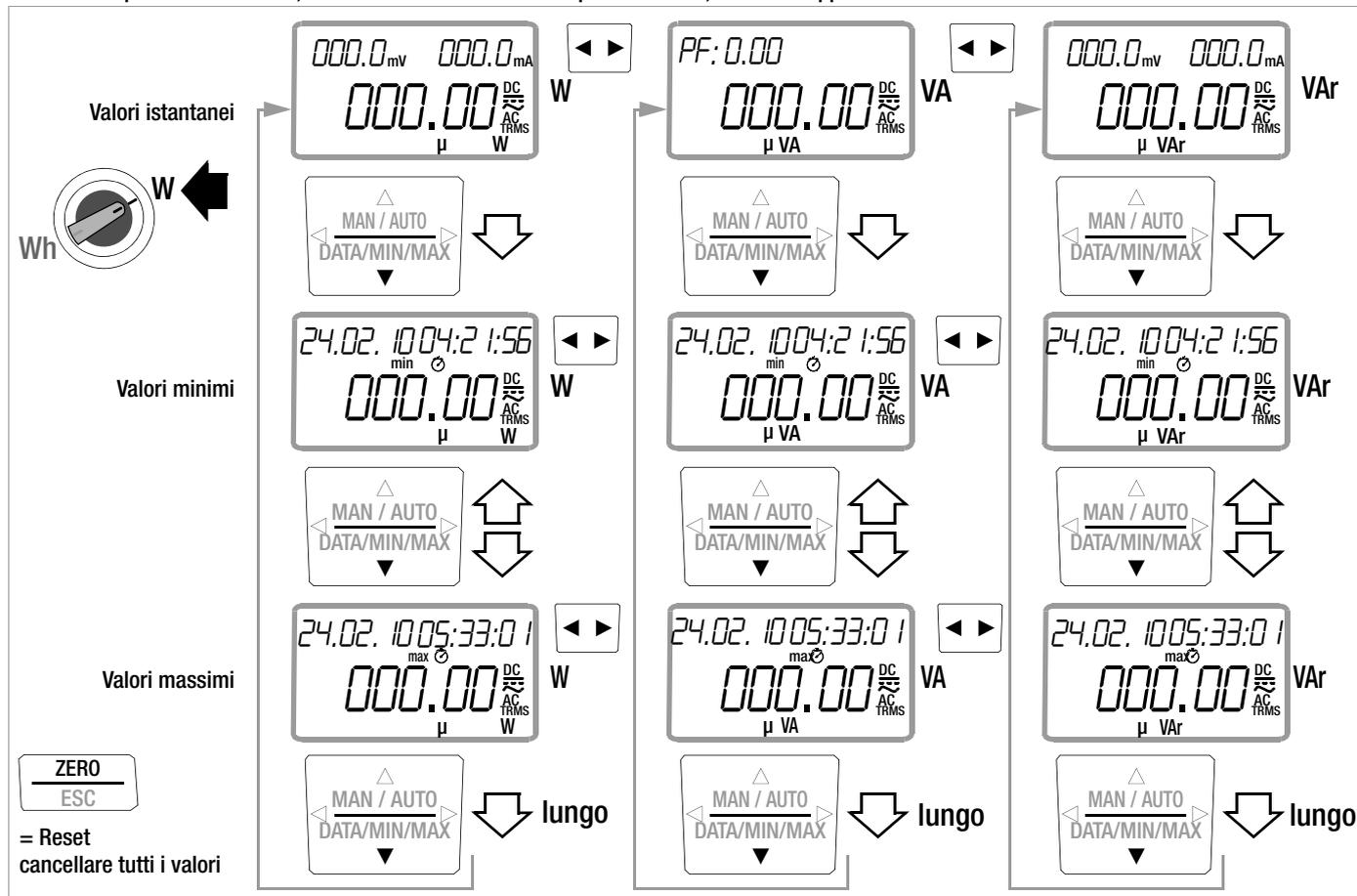


Segnalazioni di tensioni pericolose

> 30 V AC o > 35 V DC:



Misura della potenza istantanea, valori minimi e massimi della potenza attiva, reattiva e apparente



Misura di energia attiva, apparente e reattiva – Wh, VAh, VARh

Premendo il tasto **FUNC I ENTER** si può passare dalla misura di energia alla misura di potenza e viceversa. La misura di energia inizia dal momento in cui si avvia la misura di potenza o energia. I valori della misura di potenza o energia possono essere resettati premendo a lungo (> 1 s) il tasto **ZERO I ESC**. Questo vale anche per le letture MEAN (medie di potenza) e MAX (massimi delle medie di potenza).

La misura di energia viene realizzata tramite integrazione della potenza misurata nel tempo: con un periodo di integrazione sufficiente (durata di assestamento trascurabile), l'accuratezza della misura di energia corrisponderà a quella della misura di potenza sottostante.

Nota

Siccome nella misura di potenza sottostante, durante i cambiamenti del range di corrente o tensione, si hanno per brevissimo tempo dei valori non validi, si consiglia di fissare per la misura di energia il range più grande se si prevedono frequenti variazioni tali da richiedere un cambiamento del range.

Valori medi della potenza

Premendo il tasto **DATA/MIN/MAX** è possibile visualizzare la potenza media assorbita, la quale verrà resettata dopo un periodo di osservazione fisso, impostabile nel menu **SEt > dEMAnd tIME**. Il periodo di osservazione è sincronizzato con l'orologio, per questo motivo l'intervallo per il calcolo del primo valore medio di solito non corrisponde all'intero periodo di osservazione.

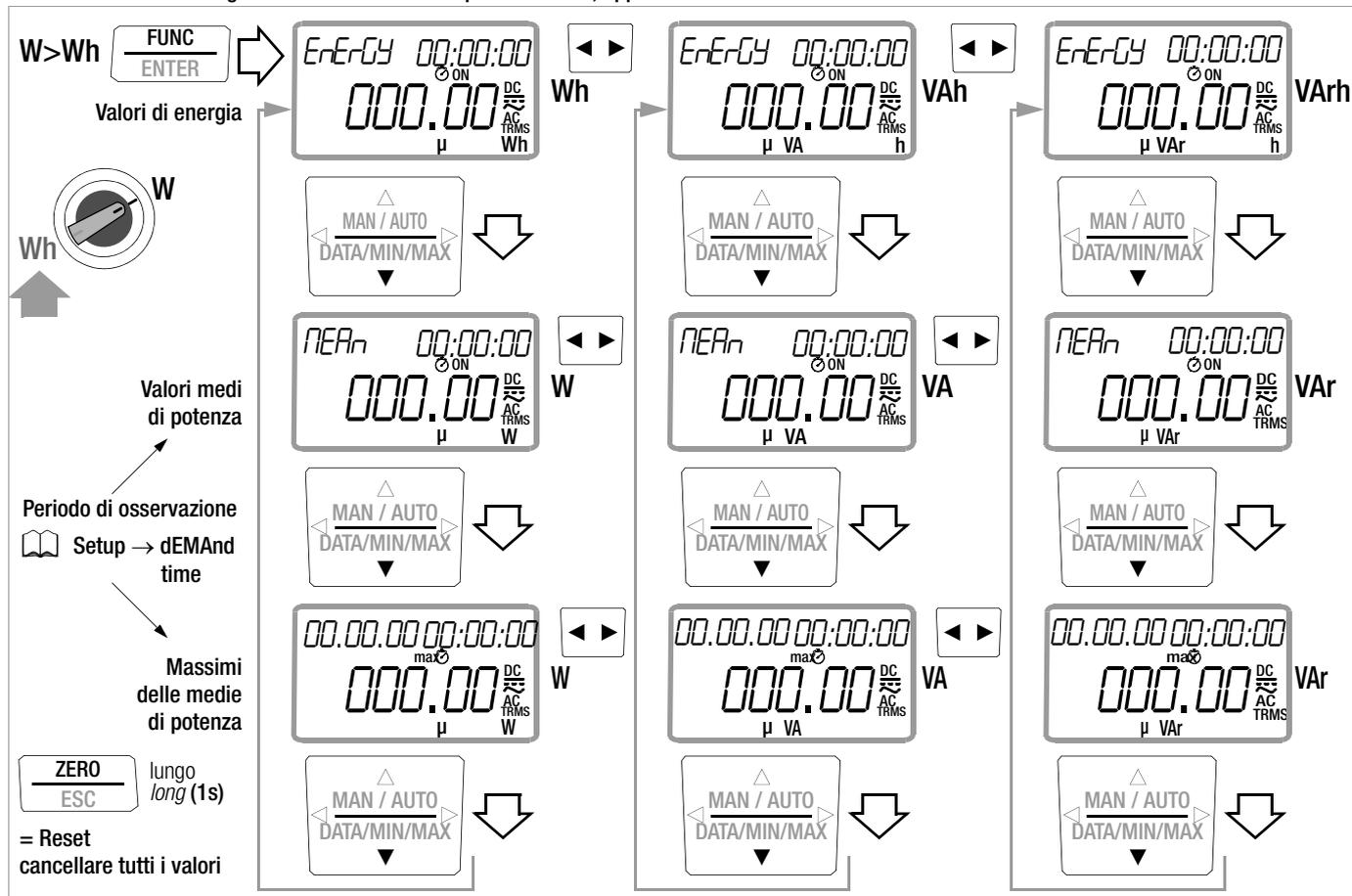
Esempio: Demand Time = 15 min, ora di inizio del primo periodo: 16:36 => alle 16:45 viene calcolato il primo valore, alle 17:00 il secondo, ecc.

Se, con la funzione Auto-Send attiva, è stata selezionata la misura di energia, lo strumento trasmetterà a quell'ora le medie delle potenze assorbite, se nel menu **SEt > Energy > Store** è stata selezionata l'opzione **dEMAnd**.

Massimo delle medie della potenza assorbita

Premendo un'altra volta **DATA/MIN/MAX** si può visualizzare il massimo della potenza assorbita media nel periodo di osservazione, con data e ora di fine (parametro **dEMAnd tIME**: vedi pagina 70).

Misura dei valori di energia e dei valori medi della potenza attiva, apparente e reattiva



5.8 Misura di corrente

Avvertenze per la misura di corrente

- Utilizzare il multimetro solo con le batterie inserite; altrimenti non verrà segnalata la presenza di correnti 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 superiori a 10 A verrà emesso un allarme acustico intermittente.
In presenza di correnti superiori a 16 A verrà emesso un allarme acustico continuo.
- **Misura di correnti molto elevate: limitare la corrente per 30 s a max. 16 A e far raffreddare il multimetro per 10 min tra le singole misure.**
- Nei campi 6 A e 10 A o 16 A, l'indicazione ausiliaria destra visualizza la temperatura interna in vicinanza degli ingressi.
- L'ingresso amperometrico è dotato di un fusibile. Fare attenzione a utilizzare solo fusibili del tipo prescritto! Il fusibile deve avere un potere di interruzione minimo di 30 kA.
- Se il fusibile per il campo amperometrico attivo è guasto, appare la scritta "FUSE" sul display, contemporaneamente viene emesso un segnale acustico.
- Dopo l'intervento del fusibile, eliminare sempre la causa del sovraccarico, prima di approntare il multimetro per altre misure!
- La sostituzione dei fusibili è descritta al cap. 9.3.
- Non sovraccaricare i campi di misura oltre i limiti ammessi. I valori limite sono riportati nel cap. 8 "Dati tecnici" nella colonna "Capacità di sovraccarico" della tabella "Funzioni e campi di misura".

Funzionalità misura diretta della corrente

Funzione	Pos. manopola	Campo di misura
Rapp. di trasf.	menu SET, CliP=OFF	
A AC+DC TRMS	A	600 µA, 6/60/600 mA, 6 A / 10 (16) A
A DC	A	600 µA, 6/60/600 mA, 6 A / 10 (16) A
A AC	A	600 µA, 6/60/600 mA, 6 A / 10 (16) A
Hz (A AC)	A	... 60 kHz
thd (A AC)	A	

Funzionalità misura della corrente tramite pinza amperometrica con uscita in tensione

Funzione	Pos. manopola
Rapp. di trasf.	menu SET, CliP≠OFF
A AC+DC	V
A DC	V
A AC	V
Hz (A AC)	V
thd (A AC)	

Funzionalità misura della corrente tramite pinza amperometrica con uscita in corrente

Funzione	Pos. manopola
Rapp. di trasf.	menu SET, CliP≠OFF
A AC	A
Hz (A AC)	A
thd (A AC)	A
A AC+DC	A
A DC	A

5.8.1 Misura diretta della corrente

Misura diretta di corrente mista, continua, alternata e frequenza A (DC+AC), A DC e A AC/Hz nonché distorsione armonica totale thd

- ◇ Scollegare il circuito di misura o l'utilizzatore dal sistema di alimentazione (1) e scaricare tutti i condensatori, se presenti. Vedi lo schema alla pagina seguente.
- ◇ Posizionare la manopola su A \approx o A \approx / ~, in funzione della corrente da misurare.

Nota

Impostare nel menu Pinza il parametro EL, P su **OFF**. Altrimenti tutti i valori misurati vengono visualizzati e corretti in funzione del rapporto di trasformazione per una pinza amperometrica collegata. Inoltre appare il simbolo della pinza. Per l'impostazione vedi cap. 5.8.2 "Misura di corrente con pinza amperometrica con uscita in tensione".

- ◇ Selezionare il tipo di corrente premendo brevemente il tasto **FUNC | ENTER**. Ad ogni pressione del tasto si commuta tra A (DC + AC)_{TRMS}, A DC, A AC_{TRMS}/Hz e % thd, con un segnale acustico di conferma. Sul display, il tipo di corrente selezionato viene segnalato dai simboli (DC+AC)_{TRMS}, DC o AC_{TRMS}. Misura di thd: l'indicazione principale visualizza la distorsione totale riferita alla fondamentale in %, nell'indicazione ausiliaria appare il valore efficace totale delle distorsioni in A.
- ◇ Collegare lo strumento stabilmente (senza resistenza di contatto) in serie con l'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 il circuito di misura o l'utilizzatore 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.

Indicazione del fattore di cresta

L'indicazione del fattore di cresta delle correnti avviene nella funzione A (AC+DC) contemporaneamente con il valore della corrente. Il valore di picco della corrente viene misurato in un circuito di misura separato e il fattore di cresta è visualizzato nel campo da 1,0 a 11,0.

Questo valore mostra in modo qualitativo come è fatto il segnale applicato. La premessa è un segnale periodico con frequenza valida, vedi tabella.

Campo di misura: $1,0 \leq CF \leq 11,0$; risoluzione: 0,1

Errore massimo tipico (non specificato) con segnale > 5% del range:

Frequenza	CF ≤ 3,0	3,0 < CF ≤ 5,0	5,0 < CF ≤ 10,0
10 ... 70 Hz	±0.2	±0.2	±0.5
70 ... 440 Hz	±0.2	±0.5	non valido
440 Hz ... 1 kHz	±0.5	non valido	non valido
> 1 kHz	non valido	non valido	non valido

Analisi delle armoniche – distorsione armonica totale THD

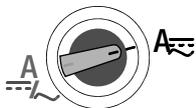
Lo strumento effettua ca. una volta al secondo un'analisi delle armoniche con 32 valori per ogni periodo (selezionabile nel menu tra 16,7, 50, 60 e 400 Hz). La FFT (Fast Fourier Transformation) fornisce le armoniche fino alla 15^a. Si calcolano i valori efficaci della fondamentale (HD 1) e delle singole armoniche (HD 2 ... 15) nonché della distorsione armonica totale (THD). Per ciascuna vengono visualizzati i valori efficaci e le componenti di distorsione (valori efficaci riferiti al valore efficace della fondamentale).

Siccome il multimetro TRMS non è dotato di un filtro antialiasing speciale, le distorsioni superiori all'ordine 16 possono influenzare i risultati delle armoniche di ordine elevato.

Parametri per l'analisi delle armoniche

- ⇒ Prima della misura, impostare nel sottomenu HARM il parametro HARM.F sulla frequenza fondamentale della rete di alimentazione (16,7, 50, 60 o 400 Hz; 50 Hz = standard), vedi cap. 6.4 "Impostazione di parametri – menu SETUP".

CL, P = OFF



Misura di corrente solo con le batterie inserite!



Campi di misura A:

- 600 mA / 6 mA
- 60 mA / 600 mA
- 6 A* / 10 A* (16 A max. 30 s)

Campo di misura Hz:

- 1 ... 60 kHz

Valore efficace totale delle distorsioni in A

thd: distorsione totale in % riferita alla fondamentale

* Indicazione di temp. addizionale (temperatura interna ingressi) nei campi 6 A e 10 A

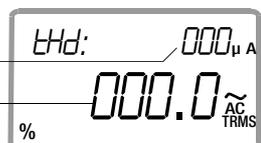


Fattore di cresta CF:

1 ... 11%



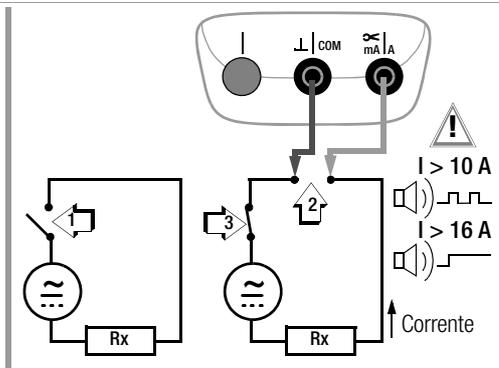
Frequenza



thd



HAR M

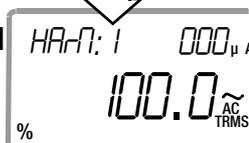


Armoniche: 2 ... 15



Valore efficace 2^a armonica
Distorsione da 2^a armonica

Fondamentale: 1a armonica



HAR M: 1 Valore efficace della fondamentale in A
100% per fondamentale

Parametri per l'analisi delle armoniche:

Frequenza di rete: HAR-N.F: 16, 7/50/60/400 Hz

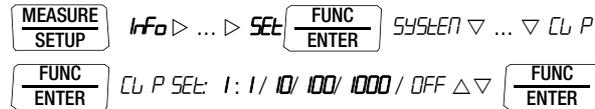
Campo di misura: L-AR-GE: 600μA/6/60/600mA/6/10A/R_{auto}

5.8.2 Misura di corrente con pinza amperometrica con uscita in tensione

Uscita del trasformatore in tensione/corrente

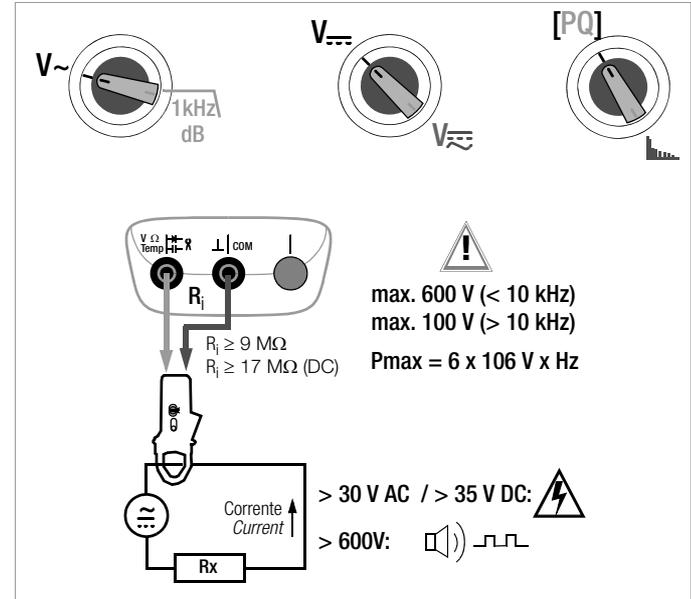
Nelle misure con pinza amperometrica con uscita in tensione (ingresso V \sim del multimetro), tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del fattore (rapporto) di trasformazione impostato. La pinza deve avere almeno uno dei rapporti di trasformazione sotto indicati, il quale deve essere selezionato anche nel relativo menu del multimetro (**CL P** ≠ OFF), vedi anche cap. 6.4.

Menu pinza amperometrica



Rapporti di trasformazione CL P	Campi di misura del multimetro			Pinze
	600 mV	6 V	60 V	
1:1 1mV/1mA	600,00 mA	6,0000 A	60,000 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	6,0000 A	60,000 A	600,00 A	WZ12B, Z201A/B, METRAFLEX
1:100 1mV/100mA	60,000 A	600,00 A	6000,0 A	Z202A/B, METRAFLEX
1:1000 1 mV/1 A	600,00 A	6000,0 A	60000 A	Z202A/B, Z203A/B, WZ12C, METRAFLEX

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: **CL P** = OFF)

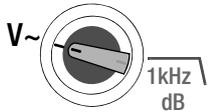


Analisi delle armoniche con pinza con uscita in tensione

Parametri per l'analisi delle armoniche:
vedi cap. 6.4.6 a pag. 73.

Misura di corrente alternata con pinza con uscita in tensione – A AC e Hz

CL, P ≠ OFF!



050.00 Hz

100.50 ^{>1:1000} AC TRMS A

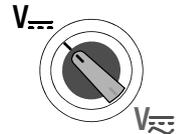
↓ FUNC ↑

ENTER

050.00 ^{>1:1000} AC TRMS Hz

Misura di corrente continua e mista con pinza con uscita in tensione – A DC e A (DC+AC)

CL, P ≠ OFF!



000.00 ^{>1:1000} DC A

↓ FUNC ↑

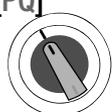
ENTER

CF: 01.0

000.00 ^{>1:1000} DC AC TRMS A

Analisi delle armoniche con pinza amperometrica con uscita in tensione – thd e A AC

CL, P ≠ OFF!



thd: 000 A

000.0 ^{>1:1000} AC TRMS %

↑ MAN / AUTO ↓

DATA / MIN / MAX

HA-n: 1 000 A

100.0 ^{>1:1000} AC TRMS %

↑ MAN / AUTO ↓

DATA / MIN / MAX

HA-n: 2 000 A

000.0 ^{>1:1000} AC TRMS %

↓ ZERO ↑

ESC

Armoniche: 3 ... 15

Parametri: SEt > HA-n > HA-n.F: 16, 7/50/60/400 Hz

5.8.3 Misura di corrente con pinza amperometrica & shunt SR9800

Uscita del trasformatore in corrente/corrente

Collegando la pinza amperometrica CP1800 con uscita in tensione al multimetro (ingresso mA/A) tramite lo shunt **SR9800** (vedi Accessori cap. 10.5) tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del fattore (rapporto) di trasformazione impostato. La pinza deve avere almeno uno dei rapporti di trasformazione sotto indicati, il quale deve essere selezionato anche nel relativo menu del multimetro (**CL, P ≠ OFF**), vedi anche cap. 6.4.

Menu pinza amperometrica



Rapporti di trasformazione della pinza	Visualizzazione sul display / Menu SETUP CLiP	Campi amperometrici	Pinze
1:1 V/A	1:1 *10k 1:1E4	6,0000 A	CP1800
1:10 V/A	1:10 *10k 1:1E5	60,000 A	
1:100 V/A	1:100 *10k 1:1E6	600,00 A	
1:1000 V/A	1:1000 *10k 1:1E7	6000,0 A	

La massima tensione di esercizio ammessa è 300 V CAT III verso terra.

(Impostazione di fabbrica: **CL, P = OFF**)

CLiP = 1:1/10/100/1000 * 10k (SETUP: 1:1E4/1E5/1E6/1E7)

Misura di corrente solo con le batterie inserite !

Campi di misura A:
60 mA / 600 mA / 6 A
fino a 0,7 A permanente
10 A 5 min

R_i ≤ 3 Ω

SR9800

CP1800

Corrente Current

Rx

5.8.4 Misura di corrente con pinza amperometrica con uscita in corrente

Misura di corrente alternata e distorsione totale, corrente continua e mista – A AC e thd, A DC, A AC+DC

Uscita del trasformatore in corrente/corrente

Nelle misure con pinza amperometrica con uscita in corrente (ingresso χ mA/A del multimetro), tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del fattore (rapporto) di trasformazione impostato. La pinza deve avere almeno uno dei rapporti di trasformazione sotto indicati, il quale deve essere selezionato anche nel relativo menu del multimetro (**CL, P** ≠ OFF), vedi anche cap. 6.4.

Nota

Con la selezione di un fattore pinza cambia la sequenza delle funzioni di misura nella posizione A \approx della manopola:
Le due funzioni A AC e thd (A AC) avanzano di posizione, poiché i normali TA a pinza non sono in grado di misurare le correnti DC.

Rapporti di trasformazione CL, P	Campi di misura del multimetro			Pinze
	60 mA AC	600 mA AC	6 A AC	
1:1 1mA/1mA	60,000 mA	600,00 mA	6,0000 A	WZ12A, WZ12D, WZ11A, Z3511, Z3512, Z3514
1:10 1mA/10mA	600,00 mA	6,0000 A	60,000 A	
1:100 1mA/100mA	6,0000 A	60,000 A	600,00 A	
1:1000 1 mA/1 A	60,000 A	600,00 A	6000,0 A	

(Impostazione di fabbrica: **CL, P** = OFF)

Menu pinza amperometrica

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER SYSTEM ▾ ... ▾ CL, P

FUNC ENTER CL, P SET: 1: 1 / 10 / 100 / 1000 / OFF △ ▾ FUNC ENTER

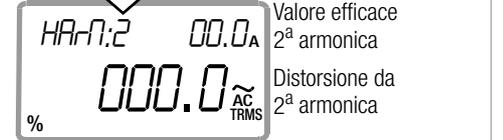
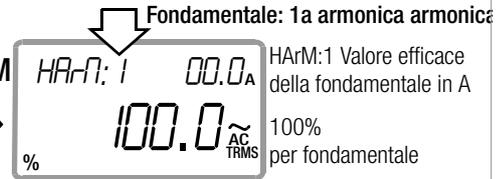
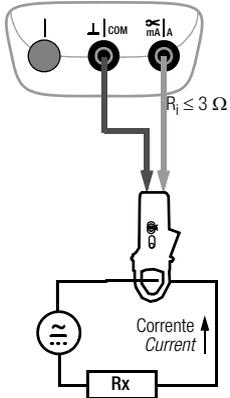
CLIP = 1:1/10/100/1000



Misura di corrente solo con le batterie inserite!



Campi di misura A:
60 mA / 600 mA / 6 A
fino a 0,7 A permanente
10 A 5 min



Parametri per l'analisi delle armoniche:
Frequenza di rete: SET > HAr-n > HAr-n.F: 16, 7/50/60/400 Hz
Campo di misura: SET > HAr-n > ω Ar-n.GE: 600mV/6/60/600V/Auto
Campo di misura: SET > HAr-n > I.Ar-n.GE: 600µA/6/60/600mA/6/10A/Auto

6 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 **MEASURE | 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 "**SEL**", "**SEnd**", "**StorE**" e poi di nuovo a "**Info**".
- ⇨ Dopo aver selezionato il menu principale, premere **FUNC | ENTER** per accedere al sottomenu desiderato.
- ⇨ Premere più volte il tasto $\triangle \nabla$ per selezionare il parametro in questione.
- ⇨ Per modificare il parametro, confermarlo con **FUNC | ENTER**; sull'indicazione ausiliaria destra appare "**SEL**".
- ⇨ 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 **FUNC | ENTER**; "**SEL**" scompare.
- ⇨ Con **ZERO | ESC** si ritorna invece al sottomenu senza salvare le modifiche; premendo un'altra volta **ZERO | ESC** si ritorna al menu principale.

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

Premendo **MEASURE | SETUP** si ritorna alla modalità "Misura".

Esempio: impostazione dell'ora

 *Info* \triangleright ... \triangleright *SEL*  *SYSTEM*

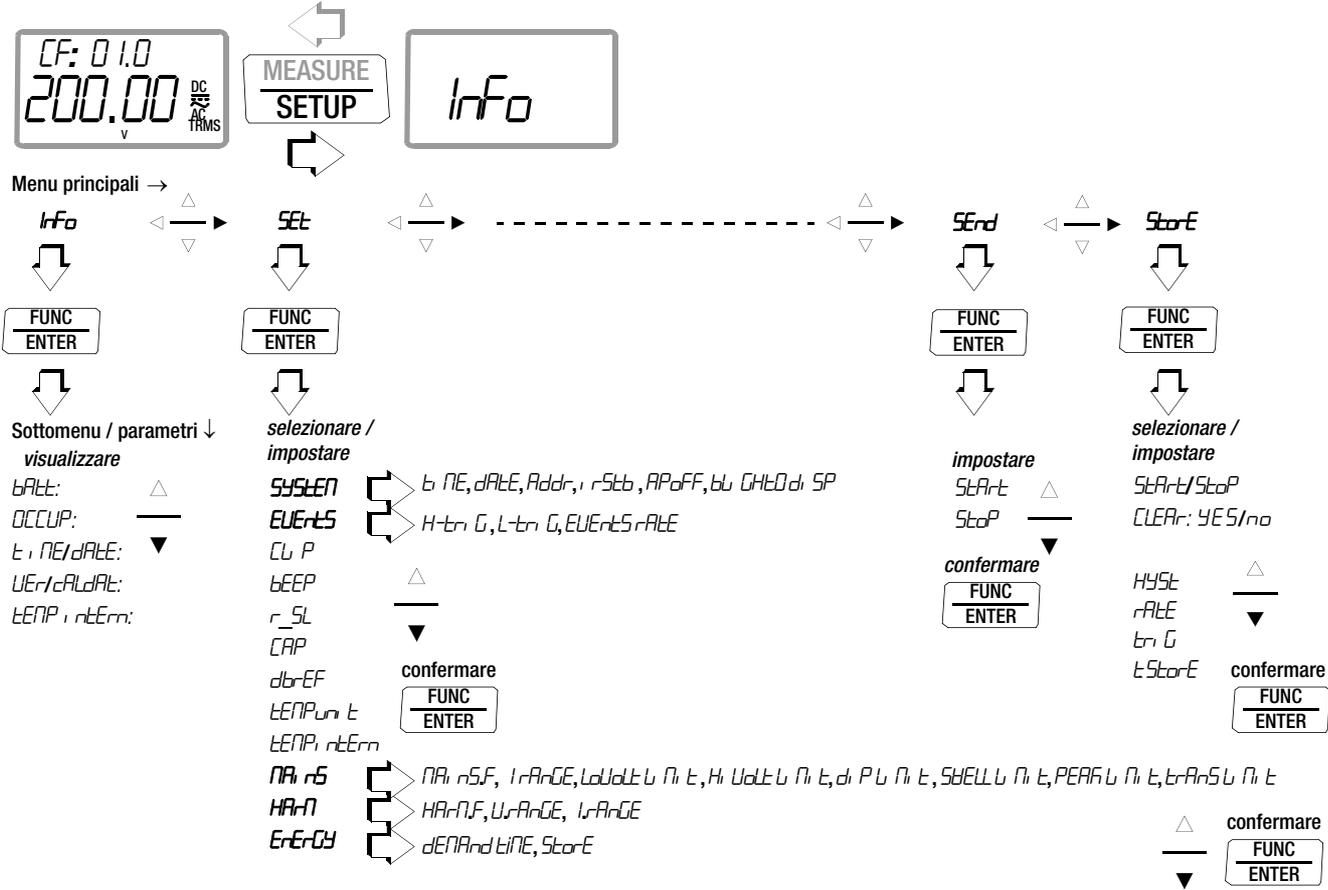
 *SYSTEM E: NE 10:24:35*

 *b NE SEL: 10:24:35 (hh:mm:ss)* $\triangleleft \triangleright \triangle \nabla$ 

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;**
-  **tasto di conferma per salvare l'ora impostata.**

6.1 Percorsi dei parametri



6.2 Riepilogo di tutti i parametri, menu principale e sottomenu

Menu Parametro	Pagina: titolo	Menu/sottomenu	Funzione/pos. manopola
<i>0 di SP</i>	67: 0.diSP – Visualizzazione zeri iniziali	SET/SYSTEM	Tutte
<i>Addr</i>	78: Configurazione dell'interfaccia	SET/SYSTEM	Uso dell'interfaccia
<i>APoFF</i>	66: APoFF – Tempo per spegnimento automatico e funzionamento continuo	SET/SYSTEM	Tutte tranne PQ, W e Wh
<i>bAtt</i>	65: bAtt – Visualizzazione tensione di batteria	InFo	Visual. parametri / tutte
<i>BEeP</i>	68: bEEP – Valore limite per la prova di continuità	SEt	Ω)
<i>bLiGht</i>	67: bLiGht – Spegnimento della retroilluminazione	SET/SYSTEM	Tutte
<i>CAP</i>	68: CAP – Fattore di scala per misura lunghezza cavi (capacità di linea)	SEt	m
<i>CLear</i>	22: Registrazione dei dati di misura – funzione STORE	StorE	Modalità di memorizzazione
<i>CLiP</i>	68: CLiP – Rapporto di trasformazione (fattore pinza)	SEt	A \times
<i>dAtE</i>	65: tIME /dAtE – Visualizzazione data/ora, 66: dAtE – Impostazione della data	SET/SYSTEM	Tutte
<i>dB rEF</i>	68: dB rEF – Valore di riferimento per misura livello di tensione alternata	SEt	dB
<i>dEMAnd tIME</i>	70: dEMAnd tIME – Intervallo di tempo per il calcolo della media (parametro per la misura di potenza nella modalità di memorizzazione)	SET/EnErGY	W/VA/VAR
<i>di PLi t</i>	71: Limiti SwELL e diP– soglie trigger per sovratensioni e sottotensioni di breve durata	SET/MAInS	PQ
<i>EnErGY</i>	70: Sottomenu EnErGY	SET/EnErGY	W/VA/VAR
<i>EnErGY StorE</i>	70: EnErGY StorE – Scelta dei dati da registrare nelle misure di potenza o energia	SET/EnErGY	W/VA/VAR
<i>EVEntS</i>	67: EVEntS – Intervallo di campionamento e soglie trigger del contatore eventi	SET/EVEntS	V _{max} V _{min}
<i>HArM</i>	73: HArM – Parametri dell'analisi delle armoniche	SET/HArM	$\frac{A_{n-1}}{A_1}$ (THD)
<i>Hi Volt</i>	71: Soglie trigger LoVolt e HiVolt	SET/MAInS	PQ
<i>HYSt</i>	75: HYSt – Isteresi (parametro per la modalità di memorizzazione)	StorE	Modalità di memorizzazione
<i>InFo</i>	65: Visualizzazione di parametri – menu InFo (come scritta scorrevole)	InFo	Visual. parametri / tutte
<i>i rSEt</i>	78: Configurazione dell'interfaccia	SET/SYSTEM	Uso dell'interfaccia
<i>Lo Volt</i>	71: Soglie trigger LoVolt e HiVolt	SET/MAInS	PQ
<i>MAInS</i>	71: MAInS – Parametri per la registrazione dei disturbi	SET/MAInS	PQ
<i>MAInS F</i>	71: MAInS.F – Frequenza di rete	SET/MAInS	PQ
<i>MAInS rAnGE</i>	71: MAInS rAnGE – Campo di misura per la registrazione dei disturbi	SET/MAInS	PQ
<i>OCcUP</i>	65: Visualizzazione di parametri – menu InFo (come scritta scorrevole)	InFo	Occup. memoria / tutte
<i>rAtE</i>	74: rAtE – Intervallo di trasmissione o memorizzazione	SET/EnErGY	Modalità di memorizzazione
<i>r_SL</i>	68: r_SL – Valore limite per la verifica della continuità	SEt	Ω
<i>SEnd</i>	77: Avvio della trasmissione continua	SEnd	Uso dell'interfaccia
<i>SEt</i>	66: Impostazione di parametri – menu SETUP	SEt	Menu parametri
<i>StArT</i>	22: Registrazione dei dati di misura – funzione STORE	StorE	Modalità di memorizzazione
<i>StoP</i>		StorE	
<i>StorE</i>	74: Sottomenu StorE – parametri per la modalità di memorizzazione	StorE	

Menu Parametro	Pagina: titolo	Menu/sottomenu	Funzione/pos. manopola
SWELL	71: Limiti SwELL e diP – soglie trigger per sovratensioni e sottotensioni di breve durata	SEt/MAInS	PQ
SYSTEM	66: Sottomenu SYSTEM	SEt/SYStEM	Tutte
tEMP, nErn	65: tEMP intErn – Visualizzazione temperatura di riferimento	InFo	Temp TC/RTD
tEMP, nErn	69: tEMP intErn/ExtErn – Selezione tra giunto freddo interno/esterno, impostazione della temperatura del giunto freddo esterno	SEt	Temp TC/RTD
tEMP, nErn	68: tEMP unit – Unità di temperatura	SEt	Temp TC/RTD
tIME	65: tIME /dAtE – Visualizzazione data/ora, 66: tIME – Impostazione dell'ora	SEt/SYStEM	Tutte
trIG	75: triG – Condizioni trigger per la modalità di memorizzazione	StorE	Modalità di memorizzazione
tStorE	76: tStorE – Durata della registrazione (parametro per la modalità di memorizzazione)	StorE	Modalità di memorizzazione
vErSion	65: vErSion /cALdAt – Visualizzazione data di taratura e versione del firmware	InFo	Visual. parametri

6.3 Visualizzazione di parametri – menu InFo (come scritta scorrevole)

bAtt – Visualizzazione tensione di batteria

 **InFo**  bAtt: 2.75 V.

OCCUP – Visualizzazione occupazione memoria

 **InFo**  bAtt: ▽ ... ▽ OCCUP: 000.0%

tIME /dAtE – Visualizzazione data/ora

 **InFo**  bAtt: ▽ ... ▽ dAtE: 31.12.2009 (GGMMAA)
tIME: 13:46:56 (hh:mm:ss)

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

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

vErSion /cALdAt – Visualizzazione data di taratura e versione del firmware

 **InFo**  bAtt: ▽ ... ▽ cALdAt: 3.10.10
vEr: 1.00

tEMP intErn – Visualizzazione temperatura di riferimento

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

 **InFo**  bAtt: ▽ ... ▽ tEMP, nErn: 24°C

6.4 Impostazione di parametri – menu SETUP

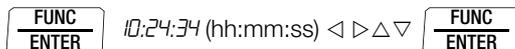
6.4.1 Sottomenu SYSTEM

tiME – Impostazione dell'ora

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



SYSTEM E, NE



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.



SYSTEM E, NE ▾ ... ▾ dAtE

dAtE SEt 22.02. (GG: giorno . MM: mese) < ▷ ▾ ▾

20 10 (AAAA: anno) < ▷ ▾ ▾

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

Addr – Indirizzo dello strumento

Vedi cap. 7.2 a pag. 78.

irStb – Stato del ricevitore IR in modalità stand-by

Per l'impostazione vedi cap. 7.2 a pag. 78.

APoFF – Tempo per spegnimento automatico e funzionamento continuo

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).

Nelle seguenti modalità, lo spegnimento automatico è disattivato: funzionamento continuo, analisi di rete, misura di potenza o energia o se all'ingresso è applicata una tensione pericolosa al contatto ($U > 30 \text{ V AC}$ o $U > 35 \text{ V DC}$) (eccezione: modalità di memorizzazione).

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 disattivare solo cambiando l'apposito parametro o tramite spegnimento manuale. In tal caso il parametro viene resettato a 10 minuti.



SYSTEM E, NE ▾ ... ▾ SYSTEM APoFF

APoFF SEt: 1 ... 59 min on ▾ ▾

(10 min = standard/impostazione di fabbrica)

bLiGht – Spegnimento della retroilluminazione

Lo spegnimento automatico della retroilluminazione si può disattivare tramite questo parametro o via interfaccia.

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** *SYSTEM* **FUNC ENTER**

SYSTEM *LiGht* ▾ ... ▾ *SYSTEM* *bLiGht* **FUNC ENTER**

bLiGht *SET*: *APoFF / on* △ ▽ **FUNC ENTER**



Nota

All'accensione dello strumento, il parametro bLiGht viene sempre resettato a bLiGht = APoFF!

0.diSP – Visualizzazione zeri iniziali

Permette di decidere se visualizzare o meno gli zeri iniziali.

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** *SYSTEM* **FUNC ENTER**

SYSTEM *LiGht* ▾ ... ▾ *SYSTEM* *0.diSP* **FUNC ENTER** *0.diSP* *SET*:

00000.0 : con zeri iniziali (standard/impostazione di fabbrica)

0.0 : senza zeri iniziali

△ ▽ **FUNC ENTER**

6.4.2 Sottomenu EVEntS

EVEntS – Intervallo di campionamento e soglie trigger del contatore eventi

Un evento viene rilevato, quando almeno 1 valore di misura è risultato inferiore alla soglia inferiore L-trig e successivamente almeno 1 valore superiore alla soglia superiore H-trig. Si rilevano segnali di tensione con frequenza di ripetizione minore di 500 Hz o minore di 2 Hz (events rate 0,001 o 0,5 secondi).

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** *SYSTEM* ▾ ... ▾ *EVEntS*

FUNC ENTER *EVEntS* *tr G/EVEntS* *rAtE* *DC* △ ▽

FUNC ENTER *H-tri G* *SET* : *-60000 ... +60000* △ ▽

FUNC ENTER *L-tri G* *SET* : *-60000 ... +60000* △ ▽

FUNC ENTER *EVEntS* *rAtE* : *0.00 1/0.5 s* △ ▽ **FUNC ENTER**

6.4.3 Parametri generali

CLiP – Rapporto di trasformazione (fattore pinza)

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER *SYSTEM* ▾ ... ▾ *CL, P*
FUNC ENTER *CL, P SET: 1 / 10 / 100 / 1000 / 1E4* / 1E5* / 1E6* / 1E7* / OFF* ▾ ▾
FUNC ENTER

* I fattori pinza da 1:1E4 a 1:1E7 corrispondono ai fattori pinza da 1:1 a 1:1000 se si usa lo shunt SR9800, vedi anche cap. 5.8.3

bEEP – Valore limite per la prova di continuità

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER *SYSTEM* ▾ ... ▾ *bEEP*
FUNC ENTER *bEEP SET: 00.1, 0.10, 0.20 ... 500 Ω* ▾ ▾ FUNC ENTER
in passi da 10 Ohm

(10 Ω = standard/impostazione di fabbrica)

r_SL – Valore limite per la verifica della continuità

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER *SYSTEM* ▾ ... ▾ *r_SL*
FUNC ENTER *r_SL SET: 00.1 ... 00.3 ... 60.9 Ω, 0 L* ▾ ▾ FUNC ENTER

(0,3 Ω = standard/impostazione di fabbrica)

CAP – Fattore di scala per misura lunghezza cavi (capacità di linea)

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER *SYSTEM* ▾ ... ▾ *CAP*
FUNC ENTER *CAP SET: 0.10 nF/km ... 100 nF/km ... 500 nF/km* ▾ ▾
FUNC ENTER

(100 nF/km = standard/impostazione di fabbrica)

dbrEF – Valore di riferimento per misura livello di tensione alternata

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER *SYSTEM* ▾ ... ▾ *dbrEF*
FUNC ENTER *dbrEF SET: 00.00 V ... 99.999 V* ▾ ▾ FUNC ENTER

(0,775 V = standard/impostazione di fabbrica)

tEMP unit – Unità di temperatura

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ SET FUNC ENTER *SYSTEM* ▾ ... ▾ *tEMP unit*
FUNC ENTER *unit SET: °C / °F* ▾ ▾ FUNC ENTER

(°C = standard/impostazione di fabbrica)

**tEMP intErn/ExtErn – Selezione tra giunto freddo interno/esterno,
impostazione della temperatura del giunto freddo esterno**

MEASURE SETUP Info > ... > Set FUNC ENTER SYSTEM ▾ ... ▾ tEMP, intErn

FUNC ENTER tEMP SET: tEMP, intErn / tEMPExtErn Δ ▾ FUNC ENTER

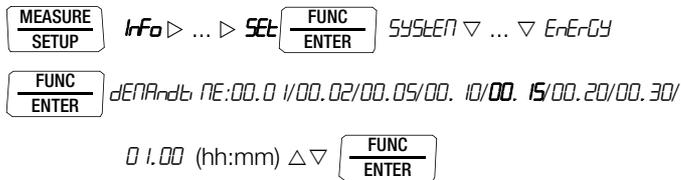
ExtErn SET: 000.0 °C Δ ▾ FUNC ENTER

(giunto freddo interno = standard)

6.4.4 Sottomenu EnERGY

dEMAnd tiME – Intervallo di tempo per il calcolo della media (parametro per la misura di potenza nella modalità di memorizzazione)

Il parametro dEMAnd tiME definisce la durata dell'intervallo per il quale si calcola il valore medio della potenza misurata, vedi cap. 5.7 a pag. 47.



(15 min = standard/impostazione di fabbrica)

EnERGY StorE – Scelta dei dati da registrare nelle misure di potenza o energia

Il parametro StorE determina quali valori delle misure di potenza/energia verranno salvati quando è attiva la modalità di memorizzazione. Esistono tre opzioni:

- **normal (default):** lo strumento acquisisce e salva, con l'intervallo prefissato (parametro rAtE, min. 0,5 s), i **valori istantanei** di corrente, tensione, potenza attiva/reattiva/apparente e il fattore di potenza.
- **demand:** al termine di ogni periodo di osservazione, definito dal parametro dEMAnd tiME, lo strumento salva i **valori medi della potenza** attiva, reattiva e apparente.
- **all:** lo strumento salva sia i **valori istantanei** (con l'intervallo impostato), sia i **valori medi della potenza** (al termine di ogni periodo di osservazione).

6.4.5 Sottomenu MAINS

MAInS – Parametri per la registrazione dei disturbi

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** SYStEM ▾ ... ▾ rAn nS

MAInS.F – Frequenza di rete

Per il calcolo del valore efficace nel semiperiodo è necessario selezionare la frequenza di rete del segnale in misura:

FUNC ENTER rAn nS.F SEt : 50/60 Hz Δ ▾

MAInS rAnGE – Campo di misura per la registrazione dei disturbi

La registrazione dei disturbi avviene nel campo di misura specificato. Eccezione: il rilevamento dell'evento +/–trAnS avviene sempre nel campo 200 ... 1000 V

FUNC ENTER rAnGE SEt : 6.0000/60.000/600.00 V Δ ▾

Soglie trigger LoVolt e HiVolt

I due parametri definiscono i limiti, entro i quali deve essere compresa la tensione AC+DC TRMS. Al superamento di questi limiti verrà rilevato un evento HiVolt o LoVolt.

I limiti vengono specificati in digit, indipendentemente dal range; 60.000 digit corrispondono all'intero campo di misura.

FUNC ENTER LoVolT L r n t : 00 000 ... 60 000 Digit Δ ▾

FUNC ENTER Hi VolT L r n t : 00 000 ... 60 000 Digit Δ ▾

Limiti SwELL e diP– soglie trigger per sovratensioni e sottotensioni di breve durata

Per ogni semionda del segnale viene calcolato il valore efficace nel semiperiodo. Se questo valore è inferiore al limite inferiore (diP Limit) impostato oppure superiore al limite superiore (SwELL Limit), viene rilevato un evento del tipo dip o swell.

L'impostazione avviene in digit: 60.000 digit corrispondono all'intero campo di misura.

FUNC ENTER di P L r n t : 00 000 ... 60 000 Digit Δ ▾

FUNC ENTER SwELL L r n t : 000 00 ... 60 000 Digit Δ ▾

PEAK LiMit – Valore di picco massimo della tensione di misura

Il valore istantaneo del segnale applicato viene misurato 1200 volte al secondo e confrontato (indipendentemente dalla polarità) con il limite impostato; quando supera il limite impostato, viene rilevato un evento PEAK +/- per questa semionda e lo strumento visualizza il valore di picco della tensione della semionda interessata.

L'impostazione del limite avviene in digit: siccome questo valore rappresenta il valore di picco della tensione, si può impostare un valore superiore allo span (corrispondente a 60.000 digit).

 PEAK LiMit : 000000 ... 100000 Digit $\Delta \nabla$ 

Nota

Siccome ogni semionda può presentare un evento +PEAK e un evento -PEAK, lo strumento registrerà fino a 200 o 240 eventi al secondo, se il limite è impostato troppo basso!

Transitori di tensione a fronte ripido

Per i transitori di tensione a fronte ripido sovrapposti alla tensione di rete si può impostare un livello trigger come valore assoluto. Si tratta di un valore relativo rispetto al valore istantaneo, indipendente dalla polarità. Il rilevamento avviene sempre nel campo 200 ... 1000 V, indipendentemente dal range selezionato.

 TRANS LiMit : 200 ... 600 V $\Delta \nabla$ 

6.4.6 Sottomenu HArM

HArM – Parametri dell'analisi delle armoniche

Per l'analisi delle armoniche del segnale in misura è necessario definire la sua fondamentale, impostando il parametro HARM.F. Siccome il tasto MAN, nell'analisi delle armoniche, ha una funzione specifica, non è possibile usarlo per gestire la selezione del campo di misura (automatica o manuale). I parametri U.ranGE e I.ranGE permettono di specificare il campo di misura da usare nell'analisi delle armoniche:

- **U.Range (I.range) = Auto:**
la selezione automatica del campo è attivata nell'analisi delle armoniche per l'ingresso di tensione (ingresso di corrente).
- **U.range (I.range) ≠ Auto:** la selezione manuale del campo è attivata nell'analisi delle armoniche per l'ingresso di tensione (ingresso di corrente): lo strumento usa il campo impostato. Il campo si può selezionare con i tasti freccia sinistra/destra.



Nota

Il fattore della pinza e il tipo non vengono considerati nella selezione del campo; la selezione si riferisce al campo di misura effettivo.

MEASURE SETUP Info > ... > SET FUNC ENTER SYSTEM ▾ ... ▾ HArM

FUNC ENTER HArM.F SEt : 16.7/50/60/400 Hz ▴ ▾

FUNC ENTER U.rAnGE SEt : 600 mV/6/60/600 V/Auto ▴ ▾

FUNC ENTER I.rAnGE SEt : 600 µA/6/60/600 mA/6/ 10 A/Auto ▴ ▾

FUNC ENTER

6.4.7 Sottomenu StorE – parametri per la modalità di memorizzazione

rAtE – Intervallo di trasmissione o memorizzazione

L'intervallo di campionamento definisce l'intervallo di tempo al termine del quale il valore di misura verrà trasferito all'interfaccia o alla memoria interna.

Sono possibili i seguenti intervalli di campionamento (valori in ms): 0.0005 s, 0.001 s, 0.002 s, 0.005 s, 0.01 s, 0.02 s, 0.05 s (efficaci solo per V DC e A DC, cap. 4.5.1 a pag. 24)

[mm:ss.z] 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, SAMPLE, dAtA

Impostazione dell'intervallo di campionamento

 IrFo w ... w **StorE**  ▾ ... ▾ rAtE 
SEt: 00:00.1 ... **00:00.5** ... 9:00:00 SAMPLE dAtA  ▾

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

Il valore impostato per ultimo rimane memorizzato anche con lo strumento spento.

Se l'intervallo di campionamento impostato fosse **troppo breve** per la funzione di misura attiva, lo strumento adotterà automaticamente il valore più piccolo possibile.

Se l'intervallo di campionamento impostato è **superiore al tempo per lo spegnimento automatico** (vedi parametro APoFF pagina 66), lo

strumento si spegnerà automaticamente alla scadenza del tempo APoFF e si riaccenderà ca. 10 secondi prima del campionamento successivo.

Memorizzazione di valori singoli con SAMPLE o dAtA

Se si desidera salvare solo dei valori selezionati manualmente, è necessario impostare la frequenza di campionamento (StorE > rAtE) su **SAMPLE**. Una volta avviata la registrazione, la memorizzazione di un singolo valore (con data e ora di rilevamento) nella memoria permanente avverrà solo quando si preme il tasto **DATA/ MIN/MAX** fino a sentire un doppio segnale acustico (non durante l'analisi di rete).

Se la frequenza di campionamento (StorE > rAtE) è impostata su **dAtA** e si avvia poi la modalità di memorizzazione, i valori "congelati", con la funzione DATA attiva, verranno salvati automaticamente nella memoria permanente, accompagnati da data e ora.

HYSt – Isteresi (parametro per la modalità di memorizzazione)

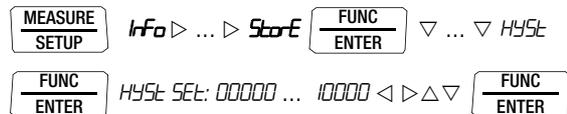
L'impostazione dell'isteresi consente l'utilizzo efficiente della memoria. Nella modalità di memorizzazione, i nuovi dati vengono salvati solo se la differenza rispetto al valore salvato in precedenza supera l'isteresi impostata.

L'isteresi si imposta in passi da 1 a 10000 digit. La relazione tra digit e campo di misura è la seguente: la posizione del digit settato nell'impostazione dell'isteresi corrisponde alla stessa posizione nel campo di misura, contando però da sinistra.

Esempio: l'impostazione 00100 per l'isteresi nel campo di misura 600,00 V significa che lo strumento salva solo valori che differiscono di più di 001,00 V dal valore di misura precedente.

Nota

Siccome il valore viene specificato in digit (cifra più significativa a sinistra) e quindi in dipendenza dal campo di misura, si consiglia di usare la funzione solo con campo di misura fisso.



triG – Condizioni trigger per la modalità di memorizzazione

L'impostazione StorE > triG SEt = sto-ou / sto-in / off consente di stabilire le condizioni per avviare e terminare la registrazione dei valori.

- **trig = off:** la registrazione viene avviata con Store > Start e terminata con Store > Stop.
- **trig = sto-ou:** la registrazione inizia quando si rileva un valore al di fuori dei limiti impostati e termina quando il segnale rientra di nuovo nei limiti o quando viene superata la durata di registrazione impostata.
- **trig = sto-in:** la registrazione inizia quando si rileva un valore entro una banda definita e termina quando il segnale esce di nuovo da questa banda o quando viene superata la durata di registrazione impostata.

La banda è definita dal limite inferiore L_triG e dal limite superiore H_triG. L'impostazione si effettua selezionando trig off. I limiti della banda vengono impostati in digit e sono definiti dal valore finale del campo. Ad esempio 60000 per V DC (-60000 ... +60000). Nelle funzioni con un range più piccolo, p. es. dB con 6000 digit, non ha senso impostare una soglia trigger oltre tale limite. Per questo motivo si consiglia di usare la funzione preferibilmente con campo di misura fisso. Siccome l'acquisizione veloce dei valori istantanei (vedi cap. 4.5.1) ha un campo di misura più esteso, in questo caso è possibile fissare dei valori limite superiori a 60000 digit.

Parametri dello strumento e di misura

La misura effettiva avviene sempre con l'intervallo di campionamento fissato con "Store > rAtE".

 Info ▷ ... ▷ Store  ▽ ... ▽ tr G

 tr G SEt : Store u / Store n / off Δ ▽

 L_tr G SEt : -300000 ... +300000 Δ ▽

 H_tr G SEt : -300000 ... +300000 Δ ▽ 

tStorE – Durata della registrazione (parametro per la modalità di memorizzazione)

Il parametro definisce se i valori di misura devono essere registrati solo per un tempo limitato. La durata limitata viene specificata in ore, minuti e secondi; "on" sta invece per durata di registrazione illimitata.

 Info ▷ ... ▷ Store  ▽ ... ▽ t.StorE

 t.StorE SEt : on/99:00:00 (hh:mm:ss) Δ ▽ 

Al termine della durata di registrazione t.StorE, la fine della registrazione viene segnalata da 2 brevi segnali acustici. (a partire da firmware V1.14).

6.5 Impostazioni standard (di fabbrica, default) – reset

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.**

⇨ Scollegare brevemente le batterie, vedi anche cap. 9.2.

⇨ Premere contemporaneamente i due tasti  e , tenerli premuti i e ricollegare contemporaneamente le batterie.

7 Uso dell'interfaccia

Per la comunicazione con un PC lo strumento è dotato di un'interfaccia IR: dati e comandi vengono trasmessi con raggi infrarossi, attraverso l'involucro, all'apposito adattatore interfaccia (accessorio opzionale) che viene inserito sul multimetro e collegato al PC via USB.

Questa interfaccia consente di controllare il multimetro dal PC, cioè senza intervento diretto dell'operatore (p. es. azionamento della manopola o dei tasti), p. es. per

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

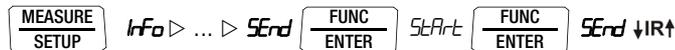
7.1 Avvio della trasmissione continua

L'attivazione dell'interfaccia per la modalità di ricezione (multimetro 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", vedi cap. 7.2, o lo strumento sia già acceso (il primo comando "sveglia" il multimetro, ma non esegue ancora nessun altro comando).

La modalità "Trasmissione continua" viene attivata manualmente, come descritto di seguito. In questa modalità, lo strumento trasmette continuamente, con la frequenza fissata in $StorE > rAtE$:

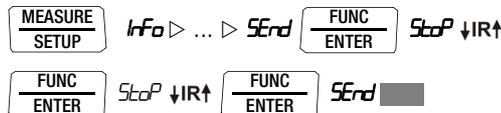
- il/i valore/i di misura attuale/i,
- il tipo della funzione di misura,
- il/i campo/i di misura.

Avvio della trasmissione continua via menu



Sul display, l'attività dell'interfaccia viene segnalata dal simbolo $\downarrow IR \uparrow$ lampeggiante.

Arresto della trasmissione continua via menu



Il simbolo $\downarrow IR \uparrow$ scompare.

Accensione/spengimento automatici nella modalità di trasmissione

Se l'intervallo di trasmissione è uguale o superiore a 10 min, il display si spegne automaticamente tra due campionamenti per risparmiare la batteria. L'unica eccezione è il funzionamento continuo. Al verificarsi di un evento il display si riaccende automaticamente e dopo si spegnerà di nuovo.

7.2 Configurazione dell'interfaccia

rStb – Stato del ricevitore IR in modalità stand-by

Con il multimetro spento, l'interfaccia infrarossi può trovarsi in uno dei seguenti stati:

- on*: 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.
- off*: IR non appare sul display, l'interfaccia è disattivata e non può ricevere segnali.

 *Info* ▷ ... ▷ *SET*  *SYSTEM* 

SYSTEM b *NE* ▾ ... ▾ *SYSTEM*, *rStb*

 , *rStb SET* : *off/on* △ ▾ 

(*on* = standard/impostazione di fabbrica,
off = stato di consegna)

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.

 *Info* ▷ ... ▷ *SET*  *SYSTEM* 

SYSTEM b *NE* ▾ ... ▾ *SYSTEM Addr*

 *Addr SET* : *00 ... 01... 15* △ ▾ 

(15 = standard/impostazione di fabbrica)

8 Dati tecnici

Funzione di misura	Campo di misura	Risoluzione al valore finale del campo		Impedenza di ingresso		Incertezza intrinseca in condizioni di riferimento per alta risoluzione 59999 digit			Capacità di sovraccarico ²⁾	
		60 000	6000	==	~ / ≈	±(... % lett. + ... d)	±(... % lett. + ... d)	±(... % lett. + ... d)	Valore	Tempo
V	60 mV	1 μV				0,02 + 15 con ZERO	—	—	600 V DC	permanente max. 10 s
	600 mV	10 μV		≥ 17 MΩ	≥ 9 MΩ // < 50 pF	0,02 + 15 con ZERO	0,2 + 30	1 + 30	AC eff	
	6 V	100 μV		≥ 17 MΩ	≥ 9 MΩ // < 50 pF	0,02 + 15	0,2 + 30	1 + 30	sinus	
	60 V	1 mV		≥ 17 MΩ	≥ 9 MΩ // < 50 pF	0,02 + 15	0,2 + 30	1 + 30		
	600 V	10 mV		≥ 17 MΩ	≥ 9 MΩ // < 50 pF	0,02 + 15	0,2 + 30	1 + 30		
				Campo di indicazione con tensione di riferimento U_{REF} = 0,775 V			Incertezza intrinseca			
dB	0,6 ... 600 V~		0,01 dB	-48 dB ... +58 dB			0,1 dB (U > 10 % d.c.)		600 V DC/ AC eff sinus	permanente
				Caduta di tensione aprox. al valore finale del campo		==	~ ¹⁾	≈ ¹⁾		
A	600 μA	10 nA		60 mV	60 mV	0,1 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30	0,7 A	permanente
	6 mA	100 nA		160 mV	160 mV	0,05 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30		
	60 mA	1 μA		180 mV	180 mV	0,05 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30		
	600 mA	10 μA		250 mV	250 mV	0,1 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30		
	6 A	100 μA		360 mV	360 mV	0,2 + 30	0,5 + 25	1,0 + 30		
	10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,2 + 30	0,5 + 25	1,0 + 30	10 A: ≤ 5 min ¹⁰⁾ 16 A: ≤ 30 s ¹⁰⁾	
A \propto	fattore 1:1/10/100/1000	Ingresso		Impedenza di ingresso						
	0,06/0,6/6/60 A	60 mA		3 Ω		specifiche vedi campi amperometrici A~ più errore della pinza amp.			ingresso di misura 0,7 A~ permanente 10 A: 5 min	
	0,6/6/60/600 A	600 mA		0,4 Ω						
6/60/600/6 000A	6 A		60 mΩ							
A \propto	0,6/6/60/600 A	600 mV		Ingresso voltmetrico (boccola V) Ri = 9 MΩ		specifiche vedi campi voltmetrici V DC, AC, AC+DC ¹⁾			ingresso di misura 600 V eff max. 10s	
	6/60/600/6000A	6 V				più errore della pinza amp.				
A \propto con SR9800	6/60/600/6000A	6 V su adattatore SR9800		Ingresso amperometrico (boccola A) con adattatore SR9800: Ri = 10 kΩ		specifiche vedi campi amperometrici A DC, AC, AC+DC ¹⁾			ingresso di misura 600 V eff max. 10 s	
						campo amperometrico 600 μA più errore CP1800 e più 0,5%				
				Tensione a circuito aperto Corr. di misura @ val. finale d.c.		±(... % lett. + ... d)				
Ω	600 Ω	10 mΩ		< 1,4 V	ca. 250 μA	attiva 0,1 + 5 con funzione ZERO			600 V DC AC eff sinus	max. 10 s
	6 kΩ	100 mΩ		< 1,4 V	ca. 60 μA	0,1 + 5				
	60 kΩ	1 Ω		< 1,4 V	ca. 7 μA	0,1 + 5				
	600 kΩ	10 Ω		< 1,4 V	ca. 0,8 μA	0,2 + 5				
	6 MΩ	100 Ω		< 1,4 V	ca. 180 nA	0,5 + 5				
	60 MΩ	1 kΩ		< 1,4 V	ca. 15 nA	2,0 + 10 (con alim. a batteria)				
nS	600 nS	0,1 nS		< 1,4 V	0,45 μA	2 + 10 (dal 3% d.c.)				
RSL	60 Ω	0,01 Ω		9 V	ca. 3 mA	1 + 5 con funzione ZERO attiva				
\rightarrow	600 Ω	—	0,1 Ω	ca. 3,2 V	ca. 1 mA cost.	1 + 5 con funzione ZERO attiva				
\rightarrow	6,0 V ³⁾	—	1 mV	ca. 9 V	ca. 1 mA cost.	0,5 + 3				

Dati tecnici

Funzione di misura	Campo di misura		Risoluzione al valore finale del campo				Incertezza intrinseca in condizioni di riferimento per alta risol. 59999 digit		Capacità di sovraccarico ²⁾	
			60 000	6000					Valore	Tempo
F	60 nF	—	10 pF		Resist. di scarica	U_{0max}	±(... % lett. + ... d)		600 V DC AC eff sinus	max. 10 s
	600 nF	—	100 pF		1 MΩ	0,7 V	1 + 10 ⁻⁴) con funzione ZERO attiva			
	6 μF	—	1 nF		100 kΩ	0,7 V	1 + 6 ⁻⁴)			
	60 μF	—	10 nF		12 kΩ	0,7 V	1 + 6 ⁻⁴)			
	600 μF	—	100 nF		12 kΩ	0,7 V	1 + 6 ⁻⁴)			
					3 kΩ	0,7 V	5 + 6 ⁻⁴)			
						f_{min} ⁵⁾	±(... % lett. + ... d)			
Hz (V)	600,00 Hz	0,01 Hz			Impedenza di ingresso boccola V: Ri = 9 MW	1 Hz	0,05 + 5 ⁸⁾	dal 15 % d.c. per U ≥ 0,18 V	Hz (V) ⁶⁾ : Hz(A∞)⁶⁾ : 600 V max. 10 s	
Hz (A)	6,0000 kHz	0,1 Hz								
Hz (A<math>\infty</math>)	60,000 kHz	1 Hz								
Hz (V)	300,00 kHz	10 Hz								
MHz	600 Hz ... 1 MHz	0,01 100 Hz			1 ... 100 Hz	0,05 + 5	> 2 V ... 5 V			
%	2,0 ... 98 %	—	0,01 %	15 Hz ... 1 kHz	1 Hz	0,1 d.c. + 10 d	> 2 V ... 5 V	600 V	max. 10 s	
	5,0 ... 95 %	—	0,01 %	1 ... 10 kHz	1 Hz	0,1 d.c. per ogni kHz + 10 d	> 2 V ... 5 V			
	10... 90 %	—	0,01 %	10 ... 50 kHz	1 Hz	0,1 d.c. per ogni kHz + 10 d	> 2 V ... 5 V			
°C/°F	Pt 100	- 200,0 ... + 850,0 °C	0,1 °C				±(... % lett. + ... d)		600 V DC/AC eff sinus	max. 10 s
	Pt 1000	- 150,0 ... + 850,0 °C					0,3 + 10 ⁻⁹)			
	K	- 250,0 ... - 150 °C					0,3 + 10 ⁻⁹)			
	(NiCr-Ni)	- 150 °C ... + 1372,0 °C					1,0% + 2,0 K ⁹⁾			
							1,0% + 0,5 K ⁹⁾			

1) L'accuratezza vale a partire dall'1 % del campo di misura (AC), 3% (AC+DC).

Influenze della frequenza vedi pagina 83.

2) Nell'intervallo 0 ° ... + 40 °C

3) Indicazione fino a max. 6,0 V; oltre al tale valore simbolo di superamento "OL".

4) Specifica vale per misure su condensatori a film e con alimentazione a batteria.

5) Frequenza più bassa misurabile con segnale di misura sinusoidale simmetrico allo zero

6) Capacità di sovraccarico dell'ingresso voltmetrico:

limitazione di potenza: frequenza x tensione max. 6×10^6 V x Hz per U > 100 V

7) Capacità di sovraccarico dell'ingresso amperometrico: per i massimi di corrente vedi campi amperometrici

8) Sensibilità di ingresso segnale sinus. da 10% a 100% d.c. (campo mV: dal 30%)

9) Più errore del sensore in caso di misura con temperatura di riferimento esterna; temperatura di riferimento interna: più ±2 K

10) Durata di inattività > 30 min e T_A ≤ 40 °C

Legenda: d = digit, d.c. = del campo di misura, lett. = della lettura

Fattore di cresta CF

Campo di misura: $1,0 \leq CF \leq 11,0$; risoluzione: 0,1

Errore massimo tipico (non specificato):

Frequenza	$CF \leq 3,0$	$3,0 < CF \leq 5,0$	$5,0 < CF \leq 10,0$
10 ... 70 Hz	± 0.2	± 0.2	± 0.5
70 ... 440 Hz	± 0.2	± 0.5	non valido
440 Hz ... 1 kHz	± 0.5	non valido	non valido
> 1 kHz	non valido	non valido	non valido

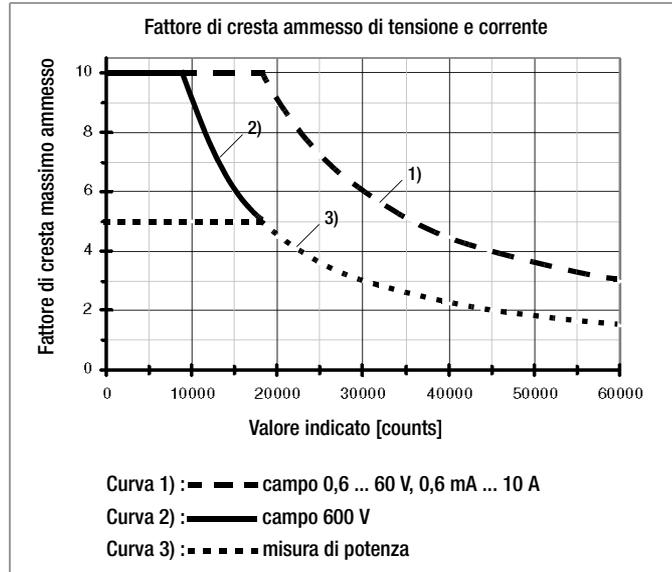


Figura sopra: influenza del fattore di cresta sul campo di indicazione

Errore aggiuntivo dovuto al fattore di cresta del segnale:

- $\geq 1,5 < CF \leq 3$ 1% lett.
- $\geq 3 < CF \leq 5$ 3% lett.

**Misura di potenza (campi per rapporto pinza = 1)
 – misura monofase per corrente continua e alternata**

Funzione di misura	Campo di misura	Risoluzione al valore finale del campo 36000 counts	Capacità di sovraccarico a 0 ... + 40 °C	
			Valore	Tempo
W, VAR, VA	360 μ W	10 nW	V: 600 V A: 10 A DC AC eff sinus	V permanente 10 A: 5 min ²⁾ 16 A: 30 s ²⁾
	3,6 mW	100 nW		
	36 mW	1 μ W		
	360 mW	10 μ W		
	3,6 W	100 μ W		
	36 W	1 mW		
	360 W	10 mW		
	600 W	100 mW		
	3,6 kW	100 mW		
	6 kW	1 W		
	36 kW ¹⁾	1 W		
	360 kW ¹⁾	10 W		
3600 kW ¹⁾	100 W			

1) Campi possibili solo con pinza amperometrica
 2) Durata di inattività > 30 min e $T_A \leq 40$ °C

Incertezza intrinseca e influenza della frequenza per le misure di potenze ed energia

Misurando	Campo di misura	Incertezza intrinseca \pm (... % lett. + ... d)		
		DC	10 Hz ... 65 Hz	65 Hz ... 1 kHz
Tensione indicazione ausil.	$U \geq 0,1 \times U_{max}$ e $U \geq 0,15 \text{ V}$	0,5 + 10	0,3 + 10	0,4 + 10 ¹⁾
Corrente indicazione ausil.	$I \geq 0,01 \times I_{max}$	0,2 + 5	0,1 + 5	0,9 + 10
Fattore di potenza		1 d	1 d	1 d ¹⁾
Potenza apparente		1,0 + 20	0,4 + 20	1,3 + 20 ¹⁾
Potenza attiva	IPFI $\geq 0,4$ IPFI $< 0,4$	1,0 + 20 —	0,4 + 20 1,0 + 20	1,5 + 20 ¹⁾ 3,0 + 20 ¹⁾
Potenza reattiva	IPFI $\leq 0,8$	—	1,0 + 20	3,0 + 20 ¹⁾

¹⁾ Non vale per il campo mV

Campo di indicazione

- Tensione e corrente: 6000 digit
- Potenza apparente, reattiva e attiva: 36000 digit
- Fattore di potenza 100 digit

Errore intrinseco: tensione stabile sinusoidale; corrente stabile sinusoidale; valore medio della tensione max. 10 % dell'ampiezza. $U \geq 9\%$ del valore finale del campo è di solito garantito dalla funzione autorange, eccetto nel range più basso.

Larghezza di banda fino a 1 kHz; le componenti di segnale a frequenza superiore vengono tagliate dai filtri di ingresso.

Nota: per la misura di potenza si usa un circuito di misura separato. Di conseguenza, le specifiche di accuratezza della misura di tensione e corrente non corrispondono a quanto specificato nelle relative funzioni di misura. Per principio, la linearità della tensione continua è garantita solo per tensioni $\geq 0,15 \text{ V}$ o $\geq 10\%$ del valore finale del campo.

Errore addizionale per U, I nella misura di potenza con fattore di cresta maggiore, $f = 0 \dots 65 \text{ Hz}$:

CF = 2: -0,3 % lett., CF = 3: -0,9 % lett.,
CF = 4: -1,5 % lett., CF = 5: -2,5 % lett.

Segnale rettangolare 10 ... 65 Hz su U o I:

+0 % / -0,7 % lett. di insicurezza intrinseca addizionale

Monitoraggio della rete / registrazione dei disturbi

Tipo di disturbo	Campo di misura	Risoluzione (rappresentazione)	Incertezza intrinseca in condizioni di riferimento e con frequenza fissa 50/60 Hz	Tempo di impulso
Sovra/sottotensione	6 ... 600 V	60 000 digit		
Dip/swell	6 ... 600 V	6000 digit	$\pm(1\% \text{ lett.} + 1\% \text{ d.c.})$	≥ 1 semiperiodo
Peak	6 ... 600 V	6000 digit	$\pm(1\% \text{ lett.} + 2\% \text{ d.c.})$	$\geq 1 \text{ ms}$
Transitorio	200 ... 1000 V*	10 V	$\pm 50 \text{ V}$	0,5 ... 5 μs

* Valore assoluto dei transitori, limitato dalla protezione di ingresso a ca. 1000 V.

Orologio interno

Formato data/ora GG.MM.AAAA hh:mm:ss
Risoluzione 0,1 s
Accuratezza ± 1 min/mese
Influenza della temp. 50 ppm/K

Condizioni di riferimento

Temperatura ambiente +23 °C $\pm 2 \text{ K}$
Umidità relativa 40 ... 75%
(senza condensa)
Frequenza del misurando 45 ... 65 Hz
Forma d'onda del misurando sinusoidale
Tensione di batteria 2,0 V ... 3,2 V

Grandezze di influenza ed effetti di influenza

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Misurando/ campo di misura	Effetto di influenza per ogni 10 K $\pm(\dots\% \text{lett.} + \dots \text{d})$
Temperatura	0 °C ... +21 °C e +25 °C ... +40 °C	60 mV $\overline{\overline{=}}$ ¹⁾	0,2 + 5
		600 mV ... 600 V $\overline{\overline{=}}$	0,1 + 5
		600 mV $\overline{\overline{=}}$	0,3 + 20
		V \sim , 6 ... 600 V $\overline{\overline{=}}$	0,2 + 10
		600 Ω ... 60 M Ω , nS	0,2 + 5
		A $\overline{\overline{=}}$, \sim , $\overline{\overline{=}}$	0,2 + 10
		60 nF ... 6 μ F, km	1 + 5
		60, 600 μ F	3 + 5
		Hz, dB	0,2 + 10
		Prova diodi	0,3 + 5
		Misura RSL	1 + 10
		Pt100 / Pt1000	0,5 + 10
		Termocoppia K ¹⁾	0,2 + 10
		Misura di potenza: V	0,3 + 10
		Misura di potenza: A	0,2 + 5
		W, VA, Wh, VAh	0,5 + 10

¹⁾ Il campo 60 mV DC e le misure con termocoppia sono sensibili alle variazioni di temperatura: perciò le specifiche valgono per una temperatura ambiente stabile da almeno 30 minuti.

Grandezza di influenza	Misurando/ campo di misura	Campo di influenza	Incertezza intrinseca ³⁾ $\pm(\dots\% \text{lett.} + \dots \text{d})$	
Frequenza	V_{AC}	600,00 mV	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
			> 65 Hz ... 1 kHz	2 + 30
			> 1 kHz ... 20 kHz	3 + 30
			> 20 kHz ... 100 kHz ⁴⁾	3,5 + 30 ⁴⁾
		6,0000 V ... 60,00 V	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 30
			> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 30
	A_{AC}	600,00 V ²⁾	> 1 kHz ... 20 kHz	3 + 30
			> 20 kHz ... 100 kHz ⁴⁾	3,5 + 30 ⁴⁾
		600,00 μ A ... 10,0000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 30
			> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 30
			> 1 kHz ... 20 kHz	3 + 30
			> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 25

²⁾ Limitazione di potenza: frequenza x tensione max. 6×10^6 V x Hz per $U > 100$ V

³⁾ Per ambedue i tipi di misurazione con il convertitore TRMS nel campo AC e (AC+DC), l'accuratezza specificata per la risposta in frequenza vale per letture a partire dal 10% del campo di misura.

⁴⁾ Risposta in frequenza fino a 100 kHz, > 60 kHz più 5%

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Misurando	Effetto di influenza
Umidità relativa	75 %	V, A, Ω , F, Hz, dB, °C	1 x incertezza intrinseca
	3 giorni strumento spento		
Tensione di batteria	2,0 ... 3,2 V	V, A, Ω , F, Hz, dB, °C	compreso nell'incertezza intrinseca

Grandezza di influenza	Campo di influenza	Misurando/ campo di misura	Attenuazione
Tensione di disturbo di modo comune	disturbo max. 600 V \sim	V \equiv	> 120 dB
	disturbo max. 600 V \sim 50 Hz ... 60 Hz sinus.	6 V \sim , 60 V \sim	> 80 dB
		600 V \sim	> 70 dB
Tensione di disturbo in serie	disturbo V \sim sempre valore nominale del campo di misura, max. 600 V \sim , 50 Hz ... 60 Hz sinus.	V \equiv	> 50 dB
	disturbo max. 600 V \equiv	V \sim	> 100 dB

Tempo di risposta (dopo selezione manuale del campo)

Misurando/ campo di misura	Tempo di risposta del display digitale	Funzione gradino del misurando
V \equiv , V \sim , dB AV \equiv , A \sim	1,5 s	da 0 a 80 % del valore finale del campo di misura
600 Ω ... 6 M Ω	3 s	da ∞ a 50 % del valore finale del campo di misura
nS, RSL	3 s	
60 M Ω	8 s	
Continuità (segn. acust.)	< 50 ms	
°C (Pt100)	max. 3 s	
\rightarrow	1,5 s	da 0 a 50 % del valore finale del campo di misura
60 nF ... 600 μ F	max. 2 s	
>10 Hz	1,5 s	

Interfaccia di comunicazione

Tipo	ottico, con raggi IR attraverso l'involucro
Trasmissione dati	seriale, bidirezionale (non IrDa compatibile)
Protocollo	specifico dello strumento
Baud rate	38 400 baud
Funzionalità	<ul style="list-style-type: none"> – impostazione/lettura di funzioni di misura e parametri – trasmissione dei dati di misura attuali – acquisizione dei dati di misura salvati
L'adattamento all'interfaccia USB del computer avviene tramite l'adattatore USB X-TRA (vedi Accessori).	

Memoria interna per dati di misura

Capacità di memoria	16 Mbit (2 Mbyte) per max. 300 000 valori di misura con data e ora
---------------------	--

Alimentazione

Batteria	2 pile AA da 1,5 V alcaline al manganese IEC LR6 (si possono usare anche batterie ricaricabili NiMH, 2 x 1,2 V)
Autonomia	con pile alcaline al manganese: ca. 120 ore
Controllo batterie	visualizzazione della capacità con simbolo batteria a 4 segmenti "  "; indicazione della tensione delle batterie via menu.
Spegnimento automatico	il multimetro si spegne automaticamente, – se la tensione di batteria scende sotto 2,0 V circa; – se durante un intervallo impostabile (10 ... 59 min) non viene azionato alcun comando e il multimetro non si trova nella modalità di funzionamento continuo (purché non siano attive la misura di potenza o l'analisi di rete).
Presenza per alimentatore	quando è attaccato l'alimentatore NA X-TRA, le batterie inserite verranno scollegate automaticamente; le batterie ricaricabili devono essere ricaricate esternamente; tensione dell'adattatore: 5,1 V ±0,2 V.

Display

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



Retroilluminazione

La retroilluminazione a LED/fibra ottica si spegne automaticamente dopo ca. 1 min. Lo spegnimento automatico della retroilluminazione si può disattivare nel setup o via interfaccia.

Indicazione/altezza	cifre a 7 segmenti indicazione principale: 13 mm indicazioni ausiliarie: 7,5 mm
Cifre	60 000 counts/passi
Fuori scala	segnalazione "OL" a partire da 61 000 + 1 digit
Indicazione polarità	segno "–", quando il polo positivo è collegato con "L"
Campionamento	10 misure/s; 40 misure/s con funzione MIN/MAX, eccetto le misure di capacità, frequenza, duty cycle e potenza 2000 misure/s nella misura rapida DC
Refresh del display	V (DC, AC+DC), A, Ω,  ,
EVENTS AC/DC, Count	2 volte/s
Hz, °C (Pt100, Pt1000)	1...2 volte/s
°C (J, K)	0,5 volte/s

Dati tecnici

Segnalazione acustica

Per tensione	oltre 600 V: segnale intermittente
Per corrente	oltre 10 A: segnale intermittente oltre 16 A: segnale continuo

Fusibile

Fusibile	FF (UR) 10 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; potere di interr. 30 kA a 1000 V AC/DC; protegge l'ingresso amperometrico nei campi da 600 µA a 10 A
----------	--

Sicurezza elettrica

in conformità a IEC 61010-1/DIN EN 61010-1/VDE 0411-1		
Classe di isolamento II		
Categoria di sovratensione		
	CAT III	CAT IV
Tensione di lavoro	600 V	300 V
Grado di inquinamento	2	
Tensione di prova	5,2 kV~	

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 T _A	-10 °C ... +50 °C*
Temp. di stoccaggio	-25 °C ... +70 °C (senza batterie)
Umidità relativa	40 ... 75 %, senza condensa
Altitudine	fino a 2000 m
Luogo d'impiego	in ambienti interni, all'esterno: solo nelle condizioni ambientali specificate

* Eccezione: misure amperometriche di correnti > 10 ... 16 A funzionamento fino a 40 °C

Struttura meccanica

Custodia	plastica ABS antiurto
Dimensioni	200 mm x 87 mm x 45 mm (senza guscio in gomma)
Peso	ca. 0,4 kg con batterie
Grado di protezione	involucro: IP 52 (compensazione di pressione tramite involucro)

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

IP XY (1 ^a cifra X)	Protezione contro la penetrazione di corpi solidi	IP XY (2 ^a cifra Y)	Protezione contro la penetrazione di acqua
5	protetto contro la polvere	2	caduta di gocce (inclinazione 15°)

9 Manutenzione e taratura



Attenzione!

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

9.1 Segnalazioni – messaggi di errore

Messaggio	Funzione	Significato
FUSE	misura di corrente	fusibile guasto
	tutti i modi operativi	tensione di batteria inferiore a 2,0 V
OL	misura	over load (superamento del campo)
	misura	under range (superamento per difetto del campo)

9.2 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

Sostituzione delle batterie

La sostituzione delle batterie non comporta la perdita dei dati di misura memorizzati. 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:

MEASURE Info FUNC
SETUP ENTER 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 NiMH 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.
- ⇨ Smaltire le batterie esauste in conformità alle normative vigenti.

9.3 Fusibile

Controllo del fusibile

Il fusibile viene controllato automaticamente:

- all'accensione dello strumento con la manopola posizionata su A,
- con lo strumento acceso, posizionando la manopola su A,
- 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. Tutti gli altri campi 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!

Fare attenzione a utilizzare 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.

9.4 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.

9.5 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 WEEE. 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/UE, 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 DIN 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 (indirizzo vedi pagina 4).

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.



9.6 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 ritaratura* in un laboratorio di taratura accreditato (DIN EN ISO/IEC 17025) vengono misurate e documentate le deviazioni dello strumento di misura rispetto a campioni riferibili. Le deviazioni rilevate servono all'utente per correggere i valori letti.

Saremmo 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.

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

9.7 Garanzia del produttore

Il periodo di garanzia per tutti i multimetri digitali e strumenti di 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 oppure errori di manovra 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.

10 Accessori

10.1 Generalità

Al fine di garantire la conformità con le vigenti norme di sicurezza, gli accessori disponibili per i nostri strumenti 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.

10.2 Dati tecnici dei cavetti di misura (set cavetti di sicurezza KS29 in dotazione)

Sicurezza elettrica

Tensione nominale massima

Categoria 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

Corrente nominale

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

Condizioni ambientali (EN 61010-031)

Temperatura -20 °C ... + 50 °C

Umidità relativa max. 80 %

Grado inquinamento 2

Applicazione

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

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.

10.3 Alimentatore NA X-TRA (Z218G: 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). Durante l'alimentazione tramite alimentatore, le batterie inserite vengono scollegate automaticamente e dunque possono rimanere nello strumento.



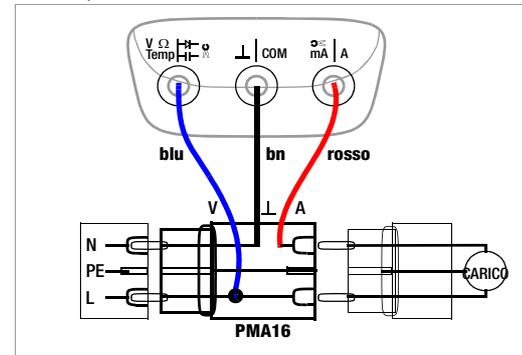
Nota

Nella misura di capacità e nel range da 60 MΩ, l'uso dell'alimentatore può causare notevoli divergenze.

Pertanto si consiglia di misurare i valori di capacità e di corrente alternata nel funzionamento a batteria. I dati tecnici indicati valgono solo per il funzionamento a batteria.

10.4 Adattatore per misure di potenza PMA 16 (Z228A: non in dotazione)

L'adattatore PMA 16 serve da giunto per misurare in modo sicuro e facile la potenza assorbita da un utilizzatore monofase collegato tramite spina alla rete elettrica, mantenendo in funzione il conduttore di protezione dell'utilizzatore.



10.5 Shunt SR9800 (codice articolo Z249A)

L'impiego dello shunt SR9800* che trasforma in corrente la tensione di uscita delle pinze amperometriche (sensori ad effetto Hall) consente misure di potenza ed energia anche per applicazioni DC a correnti elevate, p. es. le misure su impianti fotovoltaici. A questo scopo lo shunt viene inserito nel percorso di corrente tra la pinza amperometrica (accessorio CP1800) e l'ingresso mA/A del multimetro.

Dati tecnici

Resistenza nominale	9,81 Ω
Tolleranza	$\pm 0,1\%$
Potenza	0,5 W
Lunghezza	11 cm
Diametro	21 mm
Lunghezza cavo adattatore	31 cm
Peso	42 g (incl. cavo adattatore)

La massima tensione di esercizio ammessa è 600 V CAT III verso terra. Nella lettura, considerare l'errore addizionale dovuto alla pinza amperometrica più lo 0,5%.

* applicabile con multimetri della serie METRAHIT ENERGY a partire dalla versione firmware 2.xx

10.6 Accessori di interfacciamento (non in dotazione)

Adattatore interfaccia bidirezionale USB X-TRA (Z216C)

L'adattatore è previsto per l'interfacciamento dei multimetri della serie **METRAHIT** E dotati di un'interfaccia IR seriale con la porta USB di un PC. L'adattatore permette la trasmissione di dati tra multimetro e PC.

Software METRAwin10

Il software **METRAwin10** 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 **METRAwin10/METRAwin 45**.

* Adatto per sistema operativo Windows IBM compatibile

11 Glossario – abbreviazioni delle funzioni e dei parametri di misura e loro significato

Per la descrizione e l'uso delle seguenti funzioni di misura si rinvia al cap. 5. Per la descrizione e l'impostazione dei seguenti parametri di misura si rinvia al cap. 6. Anche per la descrizione e

l'impostazione dei parametri dello strumento (qui non riportati) si rinvia al cap. 6.

Abbreviazione (Sotto)menu Parametro	Significato	Descrizione generica Descrizione specifica per questo multimetro	Applicazione Capitolo / pagina	Pos. della manopola/ menu
CAP	Fattore di scala	Per poter misurare la lunghezza dei cavi, in m o km, è necessario impostare il fattore di scala (capacità di linea).	Misura lunghezza cavi cap. 5.6	m menu Set
CF	Fattore di cresta	Rapporto tra il valore di picco o di cresta e il valore efficace. Campo di misura: $1,0 \leq CF \leq 11,0$	Misura di tensione pagina 27 Misura di corrente pagina 54	V _∞ , A
CLIP	Fattore della pinza amperometrica	Nelle misure con pinza amperometrica (ingresso V \mathcal{X} o ingresso \mathcal{X} mA/A del multimetro), tutti i valori di corrente visualizzati tengono conto del fattore (rapporto) di trasformazione impostato.	Misura con pinza amp. cap. 5.8.2 e cap. 5.8.3	V, A menu Set
dB	Livello di tensione	La misura del livello di tensione si usa per determinare l'attenuazione o l'amplificazione totale di un sistema di trasmissione. $\text{Livello di tensione [dB]} = 20 \cdot \log \frac{U_2}{U_1}$ con $U_1 = U_{REF} = \text{dbrEF}$ (livello di riferimento) Lettura > 0 dB: amplificazione; lettura < 0 dB: attenuazione Parametro: dbrEF	Misura del livello di tensione alternata pagina 32	dB menu Set
dbrEF	Livello di riferimento	Valore di riferimento per la misura del livello di tensione alternata, vedi dB.		
dEMAnd tIME	Intervallo di tempo per il calcolo della media	Questo parametro definisce il periodo di osservazione per il calcolo della media nella misura di potenza, vedi pag. 55. Il rilevamento è sincronizzato con l'orologio, per questo motivo l'intervallo della prima media di solito non corrisponde alla durata impostata.	Modalità di memorizzazione nella misura di potenza/energia cap. 4.5.2	W menu Set > EnErGY
diP	Buco di tensione	Se il valore efficace nel semiperiodo è inferiore al valore diP LiMit specificato, viene rilevato un buco di tensione (dip). Parametro: diP LiMit	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu Set > MainS
diP LiMit	Valore limite per buchi di tensione	Vedi diP Unità in digit, 60000 = intero campo di misura		

Abbreviazione (Sotto)menu Parametro	Significato	Descrizione generica Descrizione specifica per questo multimetro	Applicazione Capitolo / pagina	Pos. della manopola/ menu
EVEntS	Sottomenu per i parametri della registrazione di eventi	Un evento viene rilevato, quando il valore di misura risulta per almeno 1 secondo inferiore alla soglia inferiore L-trig e successivamente supera per almeno 1 secondo la soglia superiore H-trig . Parametri: L-TriG, H-TriG e rAtE DC	Registrazione di eventi pagina 28	V=== menu Set > EVEntS > triG
HArM	Sottomenu per i parametri delle armoniche	Menu con i parametri per l'analisi delle armoniche. Parametri compresi: HArM.F (frequenza della fondamentale), U.rAnGE (range di tensione) e I.rAnGE (range di corrente).	Analisi delle armoniche cap. 5.1.5	HArM menu Set > HArM
HArM.F	Frequenza della fondamentale	Vedi HArM Frequenza di rete della fondamentale (qui 6.7/50/60/400 Hz)		
HiVolt LiMit	Soglia trigger superiore	Il valore soglia per sovratensione (HiVolt LiMit) durante il monitoraggio del valore di tensione TRMS può essere impostato in digit. L'intero campo di misura corrisponde a 60000 digit	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu Set > MainS
H_triG	Soglia trigger superiore	Vedi EVEntS	Registrazione di eventi pagina 28	V=== menu Set > EVEntS > triG
H_triG	Soglia trigger superiore	Vedi StorE	Modalità di memorizzazione selettiva cap. 4.5	Tutte menu StorE > triG
HYS	Isteresi	L'impostazione dell'isteresi consente l'utilizzo efficiente della memoria. Nella modalità di memorizzazione, i nuovi dati vengono salvati in un blocco memoria solo se la differenza rispetto al valore salvato in precedenza supera l'isteresi impostata.	Modalità di memorizzazione, cap. 4.5	Tutte menu Set > StorE
I.rAnGE	Campo di corrente delle armoniche	Vedi HArM Campo di corrente delle armoniche (qui: Auto, 600 µA, 6, 60, 600 mA, 6 A, 10 A) Nota: il fattore della pinza non viene considerato nell'impostazione!	Analisi delle armoniche cap. 5.1.5	A menu Set > HArM
LoVolt LiMit	Soglia trigger inferiore	Il valore soglia per sottotensione (LoVolt LiMit) durante il monitoraggio del valore di tensione TRMS può essere impostato in digit. L'intero campo di misura corrisponde a 60000 digit	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu Set > MainS
L_triG	Soglia trigger inferiore	Vedi EVEntS	Registrazione di eventi pagina 28	V=== menu Set > EVEntS > triG

Abbreviazione (Sotto)menu Parametro	Significato	Descrizione generica Descrizione specifica per questo multimetro	Applicazione Capitolo / pagina	Pos. della manopola/ menu
L_triG	Soglia trigger inferiore	Vedi StorE	Modalità di memorizzazione selettiva cap. 4.5	Tutte menu StorE > triG
MAinS	Sottomenu per i parametri dell'analisi dei disturbi	Parametri: MAinS.F, MAinS rAnGE, LoVolt LiMit, HiVolt LiMit, diP LiMit, SWELL LiMit, PEAK LiMit, trAnS LiMit	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu SET > MainS
MAinS rAnGE	Campo di misura della tensione di rete	Qui: per la misura di tensione si può scegliere tra i campi 6 V, 60 V e 600 V (standard).		
MAinS.F	Frequenza della tensione di rete	Per il calcolo del valore efficace nel semiperiodo è necessario selezionare la frequenza di rete del segnale in misura: 50 o 60 Hz. La frequenza determina se il valore efficace viene calcolato ogni 8,33 ms o ogni 10 ms.		
nS	Siemens	Unità di misura della conduttanza elettrica nel Sistema internazionale di unità di misura (SI). È l'inverso della resistenza elettrica. $S = 1/\text{Ohm} = A/V$, nS = nanoSiemens	Misura della conduttanza cap. 5.2	Ohm
PEAK	Valore di picco, valore di cresta	Se il valore istantaneo della tensione supera il valore impostato (indipendentemente dalla polarità), viene rilevato un superamento del valore limite (\pm PEAK LiMit).	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu SET > MainS
PEAK LiMit	Valore limite dei picchi	Vedi PEAK		
PF	Fattore di potenza	Valore: rapporto tra la potenza attiva P e la potenza apparente S Segno: ± 1 : sfasamento nullo; $-(0 \dots 0,99)$: capacitivo; $+(0 \dots 0,99)$: induttivo	Misura di potenza cap. 5.7	W
r_SL	Verifica della continuità	La resistenza dei collegamenti di protezione limita p. es. la lunghezza di prolunghe o avvolgicavi e non deve superare un determinato valore limite. Lo stesso valore vale per la resistenza tra involucro e spina di alimentazione. Il valore limite può essere impostato nell'intervallo da 1 a 60 Ohm.	Misura di resistenza cap. 5.2	Ohm
rAtE	Frequenza di campionamento	La frequenza di campionamento definisce l'intervallo di tempo al termine del quale il valore di misura verrà trasferito all'interfaccia o alla memoria interna.	Modalità di memorizzazione cap. 4.5 Uso dell'interfaccia cap. 6.4.7	Tutte menu StorE
StorE	Menu principale per la modalità di memorizzazione	Parametri: HYSt, rAtE, Sto-ou, Sto-in, L_triG, H_triG, t.StorE Misura di potenza o energia nella modalità di memorizzazione cap. 4.5.2 Capacità di memoria per misura di potenza ed energia cap. 6.4.4 Registrazione dei disturbi nella modalità di memorizzazione: cap. 5.1.4	Modalità di memorizzazione cap. 4.5	Tutte menu StorE

Abbreviazione (Sotto)menu Parametro	Significato	Descrizione generica Descrizione specifica per questo multimetro	Applicazione Capitolo / pagina	Pos. della manopola/ menu
SWELL	Sovratensione	Se il valore efficace nel semiperiodo supera il valore impostato, viene rilevata una sovratensione di breve durata (swell). Parametri: SWELL LiMit	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu SET > MainS
SWELL LiMit	Valore limite della sovratensione	Vedi SWELL		
t_E/t_P	Duty cycle	Per i segnali rettangolari periodici si misura il rapporto tra durata dell'impulso e durata del periodo, espresso in percentuale: $\text{duty cycle (\%)} = \frac{\text{durata impulso (}t_E\text{)}}{\text{durata periodo (}t_P\text{)}} \cdot 100$	Misura del duty cycle cap. 5.1.6	%
THD	Distorsione armonica totale (Total Harmonic Distortion)	Nell'analisi delle armoniche, il display principale visualizza normalmente il valore THD ai sensi della definizione: "THD = valore efficace totale delle armoniche / valore efficace della fondamentale". Nelle rappresentazioni riferite alle singole armoniche, invece, viene visualizzata la distorsione armonica della singola armonica: "componente di distorsione = valore efficace dell'armonica / valore efficace della fondamentale.	Analisi delle armoniche (tensione) cap. 5.1.5 Analisi delle armoniche (corrente) cap. 5.8.2 e cap. 5.8.3	 A
trAnS	Transitori	Picchi di tensione a fronte ripido. Parametri: trAnS LiMit	Analisi dei disturbi cap. 5.1.3	PQ menu SET > MainS
trAnS LiMit	Valore limite dei transitori	Consente di impostare il livello a partire dal quale si rileva un transitorio di tensione. Si tratta di un valore relativo rispetto al valore istantaneo, indipendente dalla polarità. Il valore minimo è 200 V. Il rilevamento avviene sempre nel campo 200 ... 1000 V, indipendentemente dal range selezionato.		
t.StorE	Durata della registrazione	Limita la durata della registrazione (hh:min:ss), max. 99 ore, 59 minuti e 59 secondi, oppure durata illimitata: parametro = on.	Modalità di memorizzazione cap. 4.5	Tutte menu StorE
U.rAnGE	Campo di tensione delle armoniche	Vedi HArM Campo di tensione delle armoniche (qui: Auto, 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V) Nota: il fattore della pinza non viene considerato nell'impostazione!	Analisi delle armoniche cap. 5.1.5	 menu SET > HArM

12 Indice

0.diSP	67		
A		C	
Abilitazione del software	3	CAP	68
Accensione		Categoria	
dal PC	14	significato	7
manuale	14	Cavetti di misura	91
Acquisizione veloce dei valori istantanei		CLiP	68
per UDC e IDC	24	Comparatore di tensione	31
Addr	78	Conduttività	39
Alimentatore		D	
accessorio	91	dAtE	65, 66
messa in servizio	34	dbrEF	68
posizione della presa	13	dEMAnd tIME	70
Ambiente Ex	7	Descrizione sommaria	
Analisi delle armoniche	55	tasti e connessioni	10
APoFF	66	Distorsione armonica totale THD	55
Azzeramento	18	Dotazione	2
B		E	
Batterie		EVEntS	28, 67
indicatore di carica	11	F	
periodi di inattività	87	Fattore di potenza	47
sostituzione	88	Fattore di scala	46
stato di carica	87	Filtro passa-basso	30
visualizzazione stato di carica	65	Fissare un valore di riferimento	19
bEEP	68	Funzione autorange	16
Buco di tensione	34	Fusibile	
		sostituzione	88
		G	
		Garanzia del produttore	90
		Giunto di riferimento	43
		Glossario	93
		H	
		HArM	73
		Hotline Product Support	3
		HYS t	75
		I	
		Illuminazione del display	14
		Impostazioni di default	76
		Impostazioni di fabbrica	76
		Impostazioni standard	76
		Indicazione del fattore di cresta	
		corrente	54
		tensione	27
		Interfacce	
		accessori	92
		stati	11
		Intervallo di campionamento (parametro rAtE)	74
		Intervallo di memorizzazione (parametro rAtE)	74
		Intervallo di trasmissione (parametro rAtE)	74
		irStb	78
		L	
		Lunghezza delle linee	45

M		O		Simboli	
MAinS	71	OCCUP	65	display digitale	11
Manutenzione		P		posizioni della manopola	12
involucro	89	Picchi di tensione	34	strumento	13
Marchatura WEEE	13	Pinza amperometrica con uscita in tensione . 57, 58		Sovratensione	34
Memoria		Potenza apparente	47	Spegnimento	
avviare la registrazione	22	Potenza attiva	47	automatico (funzione)	15
cancellare	23	Potenza reattiva	47	automatico(parametro APoFF)	66
stato di occupazione	23	Potere di interruzione minimo	53	Spegnimento automatico	
terminare la registrazione	23	Precauzioni	7	impostazione dell'intervallo	15
Memorizzazione dei valori misurati		Product Support	3	soppressione	15
funzione data DATA	20	Prova di continuità	41	SR9800	48, 59, 68, 92
funzione MIN/MAX	21	Prova diodi	42	StorE	70
Messaggi di errore	87	R		T	
Misura del duty cycle	38	r_SL	68	tEMP intErn	65
Misura della capacità	45	rAtE	74	tEMP intErn/ExtErn	69
Misura della lunghezza dei cavi	46	Registrazione dei disturbi di rete	33	tEMP unit	68
Misura di corrente		Reset	76	tiME	65, 66
avvertenze	53	Resistenza	39	Transitori	34
funzionalità	53	Resistenza dei cavetti	44	Transitori di tensione	72
Misura di livello dB	32	Riepilogo		triG	75
Misura di temperatura		parametri	64	tStorE	76
con termocopie	43	Ritaratura	89	U	
con termoresistenze	44	Ritiro dello strumento	89	Uso conforme	9
Misura di tensione		S		V	
avvertenze	25	Selezione del campo di misura		Verifica della continuità	39
funzionalità	25	automatica	16	vErSion	65
Misure rapide (funzione MAN o DATA)	18	manuale	16	Versione del firmware	65
Misure relative	18	Servizio di ritaratura	4	Z	
Monitoraggio dei picchi	17	Servizio riparazioni e ricambi	4	ZERO	18
Monitoraggio della rete	33				

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

 **GOSSEN METRAWATT**
GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germania

Telefono +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com