

VOLTCRAFT[®]

① Istruzioni

Multimetro digitale VC-460 E

N°.: 1500208

CE

	Pagina
1. Introduzione	3
2. Spiegazione dei simboli	4
3. Uso previsto	5
4. Fornitura	6
5. Avvertenze di sicurezza	6
6. Elementi di controllo	8
7. Descrizione del prodotto	9
8. Dati e simboli visualizzati	10
9. Misurazione	12
a) Accensione dello strumento di misura	12
b) Misurazione della tensione alternata "V/AC"	12
c) Misurazione della tensione continua "V/DC"	13
d) Misurazione di tensione mista "AC+DC"	13
e) Misurazione della tensione alternata LoZ "V/AC"	14
f) Misurazione della tensione "mV"	15
g) Misurazione della corrente "A"	16
h) Misurazione della resistenza	17
i) Prova diodi	18
j) Prova di continuità	18
k) Misurazione della capacità	19
l) Misurazione della frequenza (elettronica)	20
m) Indicatore del senso di rotazione a 3 fasi "Motor"	21
n) Misura della tensione alternata con filtro passa-basso "LPF"	22
10. Funzioni supplementari	22
a) Funzione SELECT	22
b) RANGE - Selezione manuale della gamma di misurazione	23
c) Funzione MAX MIN	23
d) Funzione REL	23
e) Funzione PEAK, rilevamento valore di picco	24
f) Funzione HOLD	24
g) Illuminazione del display OFF	24
h) Lampada a LED 	24
i) Spegnimento automatico	25

11. Pulizia e manutenzione.....	25
a) Osservazioni generali.....	25
b) Pulizia.....	25
c) Apertura dello strumento di misura.....	26
d) Sostituzione del fusibile.....	26
e) Inserimento e sostituzione della batteria.....	28
12. Smaltimento.....	29
a) Osservazioni generali.....	29
b) Smaltimento delle batterie usate.....	29
13. Risoluzione dei problemi.....	30
14. Dati tecnici.....	31

1. Introduzione

Gentile Cliente,

la ringraziamo per aver acquistato un prodotto Voltcraft®. È un'ottima scelta!

Questo articolo appartiene a una famiglia di prodotti di marca di qualità superiore che si distingue nel campo delle tecniche di misurazione, carica e alimentazione per la competenza professionale e la costante innovazione su cui è basata.

Con Voltcraft® potranno eseguire compiti complessi sia gli appassionati di bricolage più esigenti che gli utilizzatori professionali. Voltcraft® offre una tecnologia affidabile con un rapporto prezzo/prestazioni straordinariamente vantaggioso.

Siamo certi che l'inizio di questa nuova esperienza con Voltcraft è anche l'inizio di una collaborazione lunga e soddisfacente.

Le auguriamo di trarre grande soddisfazione dal suo nuovo prodotto Voltcraft®!

Per domande tecniche rivolgersi ai seguenti contatti:

Italia: Tel: 02 929811
 Fax: 02 89356429
 e-mail: assistenza@conrad.it
 Lun - Ven: 9:00 - 18:00

2. Spiegazione dei simboli



Il simbolo con un fulmine in un triangolo segnala un pericolo per l'incolumità delle persone, ad esempio il rischio di folgorazione.



Il simbolo con un punto esclamativo in un triangolo indica informazioni importanti contenute in queste istruzioni che devono essere rispettate.



Il simbolo della freccia segnala speciali suggerimenti e indicazioni per l'uso.



Questo apparecchio è conforme alla normativa CE e soddisfa di conseguenza le direttive nazionali ed europee in materia.



Classe di protezione 2 (isolamento doppio o rinforzato).

IP65 Grado di protezione contro polvere (antipolvere) e getti d'acqua

CAT I Categoria di misura I per misurazioni su apparecchi elettrici ed elettronici non alimentati direttamente con tensione di rete (ad es. apparecchi a batteria, bassa tensione di sicurezza, misurazione di tensioni di segnale e di controllo, ecc.)

CAT II Categoria di misura II per misurazioni su apparecchi elettrici ed elettronici a cui viene direttamente fornita tensione di rete mediante una spina di alimentazione. Questa categoria comprende anche tutte le categorie inferiori (ad es. CAT I per la misurazione di tensioni di segnale e di controllo).

CAT III Categoria di misura III per misurazioni su impianti di edifici (ad es. prese di corrente o cassette di distribuzione). Questa categoria comprende anche tutte le categorie inferiori (ad es. CAT II per la misurazione su apparecchi elettrici). La misurazione in CAT III è consentita solo tramite puntali di misura con una lunghezza di contatto libera massima di 4 mm oppure con tappi di copertura sui puntali di misura.

CAT IV Categoria di misura IV per misurazioni alla sorgente dell'impianto a bassa tensione (ad es. centro di distribuzione, punti di trasmissione della fornitura di energia, ecc.) e all'aperto (ad es. lavori su cavi di terra, linea aerea, ecc.). Questa categoria comprende anche tutte le categorie inferiori. La misurazione in CAT IV è consentita solo tramite puntali di misura con una lunghezza di contatto libera massima di 4 mm oppure con tappi di copertura sui puntali di misura.



Potenziale di terra

3. Uso previsto

- Misurazione e visualizzazione dei valori elettrici nell'ambito della categoria di misura CAT III fino a max. 1000 V e CAT IV fino a max. 600 V rispetto al potenziale di terra secondo EN 61010-1 e tutte le categorie inferiori.
- Misurazione della corrente continua fino a max. 1000 V
- Misurazione della corrente alternata fino a max. 750 V
- Misurazione della tensione continua e alternata fino a max. 10 A o 20 A per breve periodo (max. 10 secondi)
- Misurazione della frequenza da 60 Hz fino a 40 MHz (elettronica) o da 40 Hz fino a 5 kHz (elettrica, come funzione secondaria)
- Misurazione di capacità fino a 60 mF
- Misurazione di resistenze fino a 60 M Ω
- Test di continuità (acustica, <10 Ω)
- Prova diodi
- Indicatore del senso di rotazione a 3 fasi

Le funzioni di misura vengono selezionate tramite il commutatore rotante. In tutte le funzioni di misura (ad eccezione della prova diodi e del test di continuità) è attiva la selezione della gamma di misurazione (Autorange).

Nella gamma di misurazione di tensione e corrente AC vengono visualizzati i valori di misura effettivi (True RMS) fino a una frequenza di 5 kHz.

In caso di un valore di misura negativo, la polarità viene rappresentata automaticamente con il segno meno (-).

I due ingressi di misurazione della corrente sono protetti contro il sovraccarico tramite resistenze ceramiche ad alte prestazioni. La tensione nel circuito di misurazione della corrente non deve superare i 1000 V.

Il multimetro funziona con una comune batteria a blocco da 9 V (tipo 6F22, NEDA 1604 o simile). Il funzionamento è consentito esclusivamente con il tipo di batteria indicato. Per via della minore capacità, non utilizzare un accumulatore.

Una funzione di spegnimento automatico spegne l'apparecchio dopo circa 15 minuti se non si preme alcun tasto. Questo accorgimento impedisce lo scaricamento prematuro della batteria. Questa funzione può essere disabilitata.

Sul lato posteriore dell'apparecchio è presente una lampada a LED commutabile che può essere utilizzata come lampada tascabile.

Non utilizzare il multimetro aperto, con lo sportello del vano batterie aperto o senza il coperchio del vano batterie.

L'apparecchio appartiene alla classe di protezione IP65 ed è resistente alla polvere e all'acqua. Lo strumento di misura non deve essere utilizzato se è bagnato o umido. Il grado di protezione IP65 serve solo per proteggere l'apparecchio.

Non è consentito effettuare misurazioni in aree a rischio di esplosione (Ex) o incendio, in ambienti umidi o in condizioni ambientali avverse. Sono da considerarsi condizioni ambientali avverse: presenza di acqua o di elevata umidità dell'aria, polvere, gas infiammabili, vapori o solventi, nonché temporali o condizioni atmosferiche analoghe quali forti campi elettrostatici, ecc.

Per la misurazione utilizzare solo cavi di misura o accessori conformi alle specifiche del multimetro.

Lo strumento di misura può essere utilizzato soltanto da persone che conoscono le disposizioni di legge in materia di misurazione e sono consapevoli dei possibili pericoli. Si consiglia di utilizzare dispositivi di protezione individuale.

Qualsiasi uso diverso da quello descritto sopra può causare danni al prodotto e può implicare anche altri rischi, come ad esempio cortocircuiti, incendi, scosse elettriche, ecc. Il prodotto non può essere modificato né trasformato.

Leggere attentamente le istruzioni d'uso e conservarle per consultazione futura.

Rispettare le indicazioni di sicurezza.

4. Fornitura

- Multimetro digitale
- 2 cavi di misura di sicurezza CAT IV
- Batteria a blocco da 9 V
- Avvertenze di sicurezza
- Istruzioni (su CD)

Istruzioni di funzionamento attuali

Scaricare le istruzioni aggiornate dal link www.conrad.com/downloads indicato di seguito o scansionare il codice QR riportato. Seguire tutte le istruzioni sul sito web.



5. Avvertenze di sicurezza



Prima della messa in servizio, leggere interamente queste istruzioni, che contengono importanti indicazioni per un corretto utilizzo.

La garanzia diviene nulla in caso di danni causati dalla mancata osservanza di queste avvertenze. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per danni indiretti.

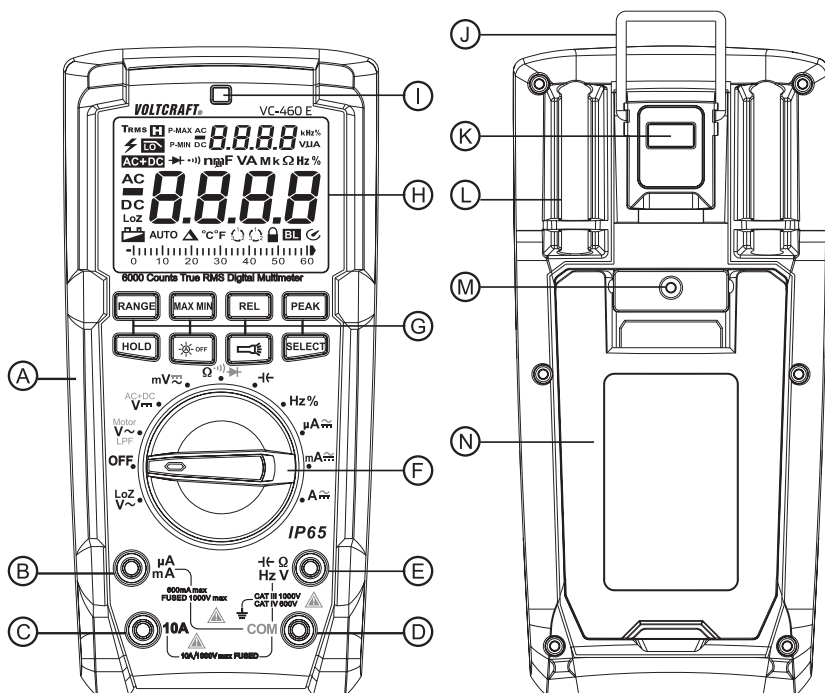
Non ci assumiamo alcuna responsabilità in caso di danni a cose o persone conseguenti all'uso improprio o alla mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza. In questi casi la garanzia decade.

- Questo apparecchio ha lasciato la fabbrica in condizioni perfette.
- Per mantenere questa condizione e per garantire un funzionamento sicuro, l'utente deve seguire le istruzioni di sicurezza e le avvertenze contenute in questo manuale.
- Per motivi di sicurezza e di omologazione, non è consentito apportare modifiche arbitrarie all'apparecchio.
- Rivolgersi a personale specializzato in caso di dubbi sul funzionamento, la sicurezza o il collegamento dell'apparecchio.
- Gli strumenti di misura e i relativi accessori non sono giocattoli e non vanno lasciati alla portata dei bambini!
- Nelle strutture commerciali, rispettare le norme antinfortunistiche delle associazioni professionali previste per le installazioni e gli apparecchi elettrici.
- L'utilizzo di strumenti di misura all'interno di scuole e centri di formazione, laboratori amatoriali e fai-da-te deve avvenire sotto la responsabilità di personale qualificato.
- Prima di ogni procedura di misurazione, accertarsi che l'apparecchio non si trovi in un'altra gamma di misurazione.
- In caso di utilizzo di cavi di misura senza tappi di copertura, non devono essere eseguite misurazioni fra l'apparecchio di misura e il potenziale di terra al di sopra della categoria di misurazione CAT II.



- Quando si effettuano misurazioni nell'ambito della categoria CAT III e CAT IV, i tappi di copertura (lunghezza di contatto libera max. di 4 mm) devono essere montati sui puntali per evitare cortocircuiti accidentali durante la misurazione. Questi sono inclusi nella fornitura.
- Prima di ogni cambiamento della funzione di misurazione, è necessario rimuovere i puntali di misura dall'oggetto da misurare.
- La tensione tra i punti di collegamento dello strumento di misura e il potenziale di terra non può superare 1000 V DC/AC nella categoria CAT III oppure 600 V DC/AC nella categoria CAT IV.
- Fare molta attenzione quando si lavora con tensioni superiori a >33 V per la tensione alternata (AC) o a >70 V per la tensione continua (DC)! Già in presenza di queste tensioni, toccando un filo elettrico ci si potrebbe esporre a una scossa elettrica potenzialmente mortale.
- Per evitare scosse elettriche, durante la misurazione accertarsi che i connettori/punti da misurare non si tocchino, neanche indirettamente. Durante la misurazione non afferrare i puntali di misura al di sopra delle nervature in rilievo dell'impugnatura.
- Prima di ogni misurazione, controllare che lo strumento di misura e i relativi cavi di misura non siano danneggiati. Non effettuare in alcun caso la misurazione se l'isolamento di protezione appare danneggiato (strappato, lacerato, ecc.). I cavi di misura forniti sono dotati di un indicatore di usura. In presenza di danni, diventa visibile un secondo strato isolante di colore diverso. L'accessorio di misura non può più essere utilizzato e deve essere sostituito.
- Non utilizzare il multimetro appena prima, durante o subito dopo un temporale (scariche da fulmine / sovratensioni ad alta energia). Accertarsi che mani, scarpe, abiti, pavimento, circuiti e parti di circuiti siano assolutamente asciutti.
- Evitare di mettere in funzione lo strumento nelle immediate vicinanze di:
 - forti campi magnetici o elettromagnetici
 - antenne di trasmissione o generatori HF.
- Il valore misurato potrebbe risultare alterato.
- Se si ritiene che non sia più possibile far funzionare lo strumento in totale sicurezza, è necessario metterlo fuori servizio e assicurarsi che non possa essere messo accidentalmente in funzione. Si deve ipotizzare che non sia più possibile far funzionare lo strumento in totale sicurezza nei casi seguenti:
 - presenta danni visibili
 - non funziona più
 - dopo un immagazzinamento prolungato in condizioni non corrette oppure
 - dopo forti sollecitazioni durante il trasporto
- Non utilizzare mai il prodotto immediatamente dopo averlo trasportato da un ambiente freddo a un ambiente caldo. L'acqua di condensa che potrebbe venirsi a creare potrebbe danneggiare irrimediabilmente lo strumento. Lasciare che lo strumento raggiunga la temperatura ambiente senza accenderlo.
- Non abbandonare i materiali d'imballaggio: potrebbero diventare un giocattolo pericoloso per i bambini.
- Attenersi inoltre alle indicazioni di sicurezza riportate nei singoli capitoli di queste istruzioni.

6. Elementi di controllo



- A Protezione in gomma sagomata
- B Presa di misura $\mu\text{A}/\text{mA}$
- C Presa di misura A
- D Presa di misura COM (potenziale di riferimento, "meno")
- E Presa di misura $\text{V}\Omega$ ("più" per la tensione continua)
- F Commutatore rotante per la selezione della funzione di misura
- G Tasti funzione
- H Display
- I Sensore di luminosità per l'illuminazione del display
- J Gancio, pieghevole
- K Lampada a LED
- L Supporto punte di misura
- M Viti per il coperchio del vano batterie e di sicurezza
- N Supporto estraibile pieghevole

7. Descrizione del prodotto

I valori rilevati sono riportati sul display digitale del multimetro (denominato DMM nel seguito). La visualizzazione dei valori misurati del DMM supporta 6000 conteggi (conteggio = il più piccolo valore visualizzabile). La tensione e la corrente AC vengono misurate come valori effettivi (TrueRMS).

Se il DMM non viene utilizzato per circa 15 minuti, si spegne automaticamente. La batteria è protetta e ha una durata maggiore. Lo spegnimento automatico non può essere disattivato manualmente.

Lo strumento è concepito per misurazioni in campo hobbystico o anche professionale fino a CAT IV. Grazie alla protezione di gomma sagomata, l'apparecchio è estremamente robusto e può sopportare anche una caduta da 3 m di altezza. Inoltre, l'apparecchio è impermeabile a polvere e acqua (IP65). Quando si sostituisce una batteria o un fusibile, la guarnizione di gomma nel vano batterie deve essere lubrificata nuovamente con grasso al silicone per garantirne la tenuta. La guarnizione deve sempre essere pulita. Rimuovere sporco e particelle con un batuffolo di cotone, ecc. Non danneggiare la guarnizione.

Le spine a gomito dei cavi di misura forniti possono essere dotate di cappucci di protezione per il trasporto. Rimuoverli prima di inserire la spina nella presa dello strumento di misura.

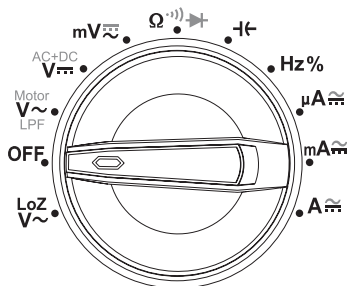
Per una migliore leggibilità, è possibile collocare il DMM nella posizione preferita utilizzando la staffa di montaggio.

Commutatore rotante (F)

Le singole funzioni di misura (metriche) vengono selezionate mediante un commutatore rotante. La selezione automatica della gamma di misurazione "AUTO" è attiva nella maggior parte delle funzioni di misura. In questo caso, viene sempre impostata la gamma di misurazione più adatta.

Sul commutatore rotante le diverse funzioni si trovano in aree distinte. Queste funzioni secondarie contrassegnate in rosso possono essere commutate tramite il tasto "SELECT" (ad es. commutazione dalla misura della resistenza al test di continuità oppure alla commutazione AC/DC, ecc.). Ogni volta che si preme il tasto, viene commutata la funzione.

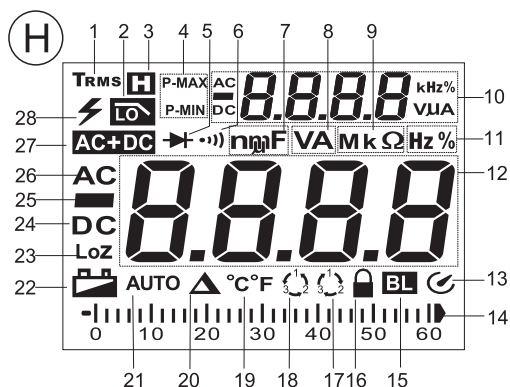
Lo strumento di misura è spento quando il commutatore è in posizione "OFF". Spegnerne sempre lo strumento di misura quando non è in uso.









8. Dati e simboli visualizzati

Sullo strumento o sul display sono presenti i simboli e gli indicatori seguenti:

- 1 Misurazione del valore effettivo
- 2 Simbolo del filtro passa-basso "LPF" attivo
- 3 La funzione Hold è attiva.
- 4 Simbolo della memoria dei valori misurati
P = Valore di picco (Peak)
MAX = Valore massimo
MIN = Valore minimo
- 5 Simbolo della prova diodi
- 6 Simbolo del tester per la prova di continuità acustica
- 7 Simbolo per nano (n, esp. -9)
Simbolo per milli (m, esp. -3)
Simbolo per micro (μ , esp. -6)
Farad (F, unità della capacità elettrica)
- 8 Volt (V, unità della tensione elettrica)
Ampere (A, unità dell'intensità della corrente elettrica)
- 9 Simbolo per mega (M, esp. 6)
Simbolo per chilo (K, esp. 3)
Ohm (unità della resistenza elettrica)
- 10 Display secondario (indicatore ausiliario)
- 11 Hertz (Hz, unità della frequenza), indicazione del rapporto della durata degli impulsi (%)
- 12 Indicazione di misura
- 13 Lo spegnimento automatico è attivato
- 14 Grafico a barre, indicatore analogico a barre per il valore digitale
- 15 L'illuminazione automatica del display è attiva
- 16 Simbolo del lucchetto per il riconoscimento della fase (lampeggio = modalità rilevamento, luce fissa = fase riconosciuta)
- 17 Indicatore del senso di rotazione a 3 fasi "Rotazione a destra"
- 18 Indicatore del senso di rotazione a 3 fasi "Rotazione a sinistra"
- 19 Simbolo gradi Celsius, simbolo gradi Fahrenheit; funzione di misura non disponibile
- 20 Simbolo delta per la misurazione del valore relativo (= visualizzazione del valore di riferimento)
- 21 È attiva la selezione automatica della gamma di misurazione



- 22 Simbolo di sostituzione della batteria
- 23 Simbolo della bassa impedenza
- 24 Simbolo della corrente continua (—)
- 25 Indicazione di polarità per la direzione del flusso di corrente (polarità negativa)
- 26 Simbolo della corrente alternata (~)
- 27 Valore di misura con accoppiamento AC+DC
- 28 Indicazioni di rischio per tensioni pericolose o con avvertimento di superamento gamma di misurazione

REL	Tasto per la misurazione del valore relativo (= misurazione del valore di riferimento)
SELECT	Tasto per la commutazione delle funzioni secondarie
RANGE	Tasto per la selezione manuale della gamma di misurazione
MAX MIN	Tasto per la memorizzazione del valore massimo e minimo
HOLD	Tasto per il mantenimento del valore corrente.
PEAK	Memorizzazione del valore di punta (rilevamento impulsi da 250 µs)
OL	Overload = sovraccarico; la gamma di misurazione è stata superata
OFF	Impostazione del commutatore su "Spento"
	Simbolo della prova diodi
	Simbolo del tester di prova di continuità acustica
	Simbolo della gamma di misurazione della capacità
~	Simbolo della corrente alternata
—	Simbolo della corrente continua
COM	Presa di misura del potenziale di riferimento
mV	Funzione di misura della tensione, Millivolt (esp. -3)
V	Funzione di misura della tensione, Volt (unità della tensione elettrica)
A	Funzione di misura della corrente, Ampere (unità dell'intensità della corrente elettrica)
mA	Funzione di misura della corrente, Milliampere (esp. -3)
µA	Funzione di misura della corrente, Microampere (esp. -6)
Hz%	Funzione di misura della frequenza, Hertz (unità della frequenza) e rapporto della durata degli impulsi in %
Ω	Funzione di misura della resistenza, Ohm (unità della resistenza elettrica)
Motor	Funzione di misura, indicatore del senso di rotazione a 3 fasi
LPF	Funzione filtro passa-basso per filtrare i disturbi di alta frequenza nella misurazione AC-V
AC+DC	Funzione di misura con corrente alternata e continua accoppiate
	Tasto per lo spegnimento automatico dell'illuminazione del display
	Tasto per la lampada a LED
	Simbolo per i fusibili utilizzati

9. Misurazione



Non superare per nessuna ragione le grandezze d'ingresso massime consentite. Non toccare circuiti o parti di circuiti che potrebbero essere sotto tensioni superiori a 33 V ACrms o a 70 V DC. Pericolo di morte!



Prima di procedere, verificare che i cavi di misura collegati non presentino danni quali tagli, lacerazioni o schiacciamenti. I cavi difettosi non devono più essere utilizzati! Pericolo di morte!

Durante la misurazione non afferrare i puntali di misura al di sopra delle nervature in rilievo dell'impugnatura.

Collegare all'apparecchio sempre soltanto i due cavi necessari per effettuare la misurazione. Per motivi di sicurezza, tutti i cavi non necessari devono essere rimossi dall'apparecchio.

Le misurazioni nei circuiti elettrici >33 V/AC e >70 V/DC devono essere effettuate soltanto da personale specializzato o da persone qualificate che conoscano le disposizioni di legge in materia e i pericoli che comporta l'utilizzo dell'apparecchio.



Se sul display viene visualizzato "OL" (Overload = sovraccarico), significa che la gamma di misurazione è stata superata.

a) Accensione dello strumento di misura

Impostare il commutatore rotante (F) sulla funzione di misura desiderata. Per spegnere l'apparecchio, posizionare il commutatore rotante su "OFF". Spegnerne sempre lo strumento di misura quando non è in uso.



Per poter utilizzare lo strumento di misura, occorre innanzitutto inserire la batteria fornita. Nel capitolo "Pulizia e manutenzione" sono riportate le istruzioni per l'inserimento e la sostituzione della batteria.

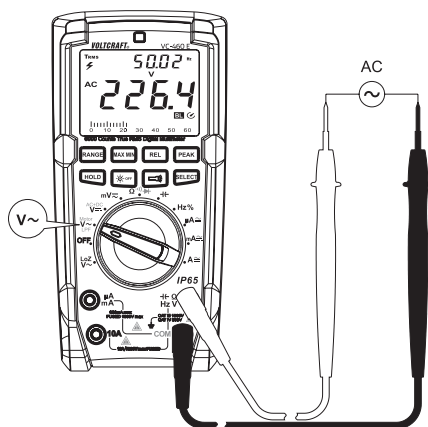
b) Misurazione della tensione alternata "V/AC"

Per misurare le tensioni alternate "AC" (V~) procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "V~". Sul display viene visualizzato "AC" e l'unità "V".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all'oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.).
- Il valore misurato viene visualizzato sul display. Il piccolo display secondario visualizza la frequenza.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



La gamma di tensione "V/AC" presenta una resistenza d'ingresso ≥ 10 M Ω . Di conseguenza, il circuito non viene caricato.



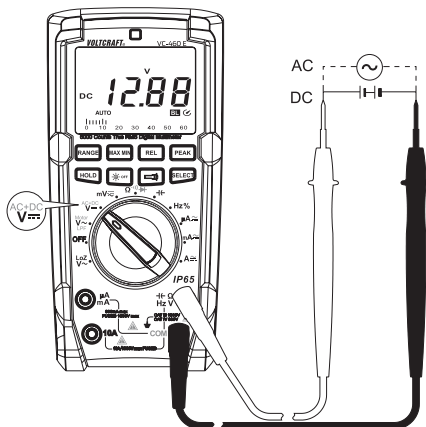
c) Misurazione della tensione continua "V/DC"

Per misurare le tensioni continue "DC" (V \equiv) procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "V \equiv ". Sul display viene visualizzato "DC" e l'unità "V".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all'oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.). Il puntale rosso corrisponde al polo positivo, quello nero al polo negativo.
- La polarità del valore misurato viene visualizzata sul display con il valore corrente.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.

→ Se compare un meno "-" davanti al valore misurato per la tensione continua, significa che la tensione misurata è negativa (oppure i cavi di misura sono invertiti).

La gamma di tensioni "V/DC" presenta una resistenza d'ingresso ≥ 10 M Ω . Di conseguenza, il circuito non viene caricato.



d) Misurazione di tensione mista "AC+DC"

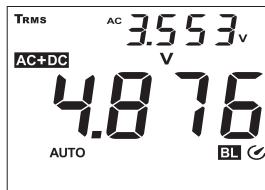
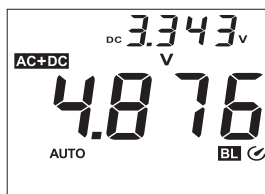
La funzione V-DC consente di misurare tensioni miste (continue e alternate). In primo luogo sul display principale viene visualizzato il valore di tensione mista, poi sul display secondario viene visualizzata alternativamente la quota di tensione continua e alternata.

Il valore di tensione mista si ottiene attraverso la seguente formula matematica:

$$\sqrt{AC^2 + DC^2}$$

Per misurare le correnti miste (AC+DC), procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "V \equiv ". Sul display viene visualizzato "DC" e l'unità "V".
- Premere il tasto "SELECT". Sul display compare il simbolo "AC+DC".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all'oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.). Il puntale rosso corrisponde al polo positivo, quello nero al polo negativo.
- Il valore di tensione mista calcolato viene visualizzato sul display principale. Sul display secondario ogni 2 secondi si alterna la visualizzazione della quota di tensione continua e alternata.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



→ Se compare un meno “-” davanti al valore misurato per la tensione continua, la tensione misurata è negativa (oppure i cavi di misura sono invertiti).

La gamma di tensioni “V/AC+DC” presenta una resistenza d’ingresso superiore $\geq 10\text{ M}\Omega$. Di conseguenza, il circuito non viene caricato.

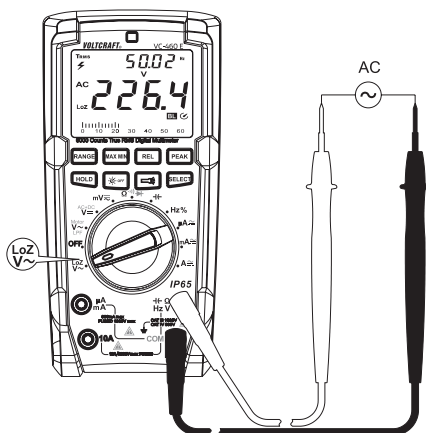
e) Misurazione della tensione alternata LoZ “V/AC”

La funzione di misura LoZ consente di misurare la tensione alternata con impedenza inferiore (ca. $300\text{ k}\Omega$). La più bassa resistenza interna dello strumento di misura riduce la misurazione errata di tensioni di dispersione e fantasma. Il circuito di misura è comunque più caricato rispetto alla funzione di misura standard.

Per misurare le tensioni alternate “AC” (LoZ V~) procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura “LoZ V”. Sul display viene visualizzato “LoZ AC” e l’unità “V”.
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all’oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.).
- Il valore misurato della tensione viene visualizzato sul display principale, la frequenza sul display secondario.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall’oggetto misurato e spegnere il DMM.

→ La gamma di tensioni “LoZ V/AC” presenta una resistenza d’ingresso $< 300\text{ k}\Omega$. Di conseguenza, il circuito non viene caricato.

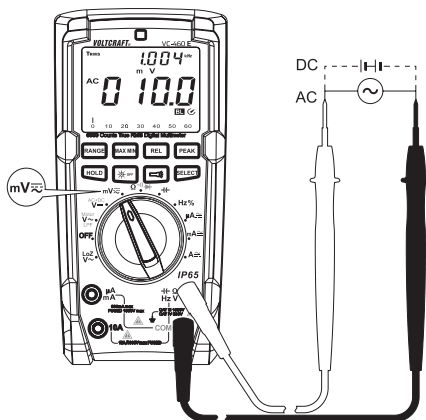


f) Misurazione della tensione "mV"

Per misurare piccole tensioni fino a max. 600 mV con una risoluzione elevata, è disponibile una funzione di misura specifica. Questa funzione può essere utilizzata per la tensione alternata e per la tensione continua.

Per misurare le tensioni alternate "AC" (mV ~) procedere nel modo seguente:

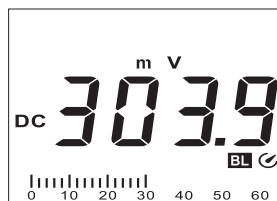
- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "mV~". Sul display viene visualizzato "AC" e l'unità "mV".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all'oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.).
- Il valore misurato della tensione viene visualizzato sul display principale, la frequenza sul display secondario.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



→ La gamma di tensioni "mV" presenta una resistenza d'ingresso ≥ 10 M Ω . Per via dell'elevata sensibilità degli ingressi, con gli ingressi di misurazione aperti, è possibile che venga visualizzato un valore di misura non definito, che tuttavia non influenza il risultato della misurazione.

Per misurare le tensioni continue "DC" (mV ---) procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "mV---".
- Premere il tasto "SELECT" per passare alla gamma di misurazione della tensione continua. Sul display viene visualizzato "DC" e l'unità "mV".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all'oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.). Il puntale rosso corrisponde al polo positivo, quello nero al polo negativo.
- La polarità del valore misurato viene visualizzata sul display con il valore corrente.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



→ Se compare un meno "-" davanti al valore misurato per la tensione continua, significa che la tensione misurata è negativa (oppure i cavi di misura sono invertiti).

La gamma di tensioni "mV" presenta una resistenza d'ingresso ≥ 1000 M Ω . Per via dell'elevata sensibilità degli ingressi, con gli ingressi di misurazione aperti, è possibile che venga visualizzato un valore di misura non definito, che tuttavia non influenza il risultato della misurazione.

g) Misurazione della corrente "A"



Non superare per nessuna ragione le grandezze d'ingresso massime consentite. Non toccare circuiti o parti di circuiti che potrebbero essere sotto tensioni superiori a 33 V ACrms o a 70 V DC. Pericolo di morte!

La tensione massima consentita nel circuito di misurazione della corrente non deve superare i 1000 V.

Le misurazioni >10 A possono essere eseguite soltanto per max. 10 secondi e solo se seguite da un intervallo di 15 minuti.

Non misurare mai correnti superiori a 20 A nella gamma A o a 600 mA nella gamma mA/μA altrimenti scattano i fusibili.

Avviare la misurazione della corrente sempre con la gamma di misurazione più grande e passare eventualmente a una più piccola. Prima di collegare lo strumento di misura e prima di cambiare la gamma di misurazione, togliere sempre l'alimentazione al circuito. Tutte le gamme di misurazione della corrente sono protette dal sovraccarico mediante fusibili.

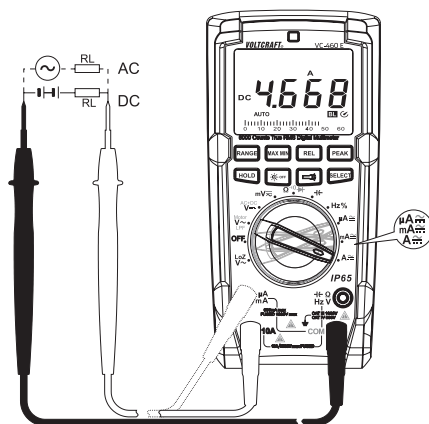
Per misurare le correnti continue (A ---), procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la gamma di misurazione "A, mA, μA---".
- Nella tabella sono riportate le diverse funzioni e le possibili gamme di misura. Selezionare la funzione di misura e le relative prese.

Funzione di misura	Gamma di misura	Prese di misura
A	<10 A (<20 A)	COM + A
mA	<600 mA	COM + μAmA
μA	<6000 μA	COM + μAmA

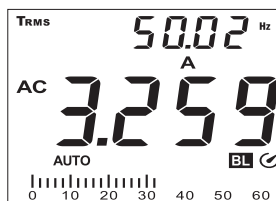
- A seconda della pre-selezione, collegare il cavo di misura rosso alla presa "A" (C) oppure "μAmA" (B). Inserire il cavo di misura nero nella presa "COM" (D).
- Collegare in serie i due puntali di misura non sotto tensione all'oggetto da misurare (batteria, circuito, ecc.). Per farlo, il circuito corrispondente deve essere scollegato.
- Dopo aver effettuato il collegamento, mettere in funzione il circuito.
- La polarità del valore misurato viene visualizzata sul display con il valore corrente.
- Dopo la misurazione, togliere nuovamente la corrente al circuito di misura e rimuovere i cavi dall'oggetto misurato. Spegner il DMM.

→ Non appena compare un meno "-" davanti al valore misurato per la corrente continua, la corrente circola in senso inverso (oppure i cavi di misura sono invertiti).



Per misurare le correnti alternate (A ~), procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la gamma di misurazione "A, mA, μ A".
- Premere il tasto "SELECT" per passare alla gamma di misurazione AC. Sul display viene visualizzato "AC". Azionando nuovamente il tasto si torna alla gamma di misurazione DC.
- Collegare lo strumento di misura come descritto nel capitolo "Misurazione di correnti continue".
- Il valore misurato della corrente viene visualizzato sul display principale, la frequenza sul display secondario.
- Dopo la misurazione, togliere nuovamente la corrente al circuito di misura e rimuovere i cavi dall'oggetto misurato. Spegnerne il DMM.



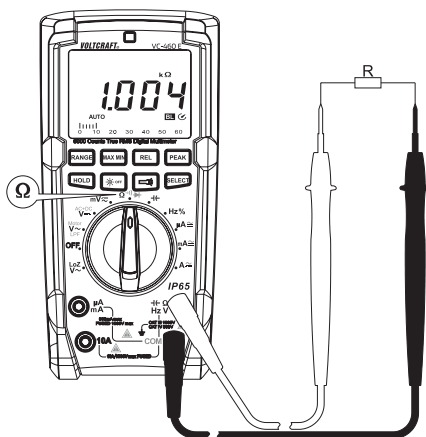
h) Misurazione della resistenza



Accertarsi che tutti gli elementi di circuito, i circuiti e i componenti nonché altri oggetti di misurazione siano assolutamente senza tensione e scarichi.

Per la misurazione della resistenza procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura " Ω ".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura Ω (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Verificare la continuità dei cavi di misura collegando l'uno all'altro i due puntali. Così facendo si deve ottenere una resistenza di circa ca. 0 - 0,5 Ω (resistenza propria dei cavi di misura).
- Con i puntali cortocircuitati premere il tasto "REL" (G), per evitare che la resistenza propria dei cavi di misura si aggiunga alla misurazione della resistenza che verrà effettuata. Sul display compare 0 Ω .
- Collegare entrambi i puntali di misura all'oggetto da misurare. Sul display viene visualizzato il valore misurato, a condizione che l'oggetto da misurare non sia ad alta resistenza o interrotto. Attendere che il valore visualizzato si stabilizzi. Nel caso di resistenze >1 M Ω possono essere necessari alcuni secondi.
- Quando sul display compare "OL" (Overload = superamento soglia), significa che è stata superata la gamma di misurazione o che il circuito di misurazione è interrotto.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



→ Quando si esegue una misurazione della resistenza, accertarsi che i punti toccati con i puntali per effettuare la misurazione non presentino tracce di sporcizia, olio, vernice per saldatura o sostanze simili. Il risultato della misurazione potrebbe essere altrimenti alterato.

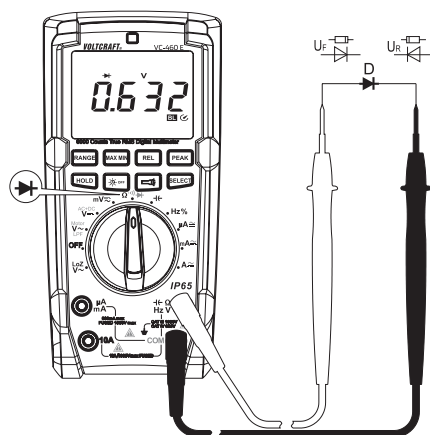
Il tasto "REL" funziona solo con un valore di misura visualizzato. Se viene visualizzato "OL", questa funzione non viene attivata.

i) Prova diodi



Accertarsi che tutti gli elementi di circuito, i circuiti e i componenti nonché altri oggetti di misurazione siano assolutamente senza tensione e scarichi.

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura ➔
- Premere 2 volte il tasto "SELECT" per commutare la funzione di misura. Sul display viene visualizzato il simbolo del diodo e l'unità volt (V). Premendo nuovamente il tasto, si passa alla funzione di misura successiva.
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura Ω (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Verificare la continuità dei cavi di misura collegando l'uno all'altro i due puntali. Così facendo si deve ottenere un valore di circa 0.000 V.
- Collegare i due puntali di misura all'oggetto da misurare (diodo).
- Sul display viene visualizzata la tensione diretta "UF" in volt (V). Se viene visualizzato "OL" significa che il diodo viene misurato in senso inverso (UR) oppure è difettoso (interruzione). Eseguire per controllo una misurazione con polarità opposta.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.

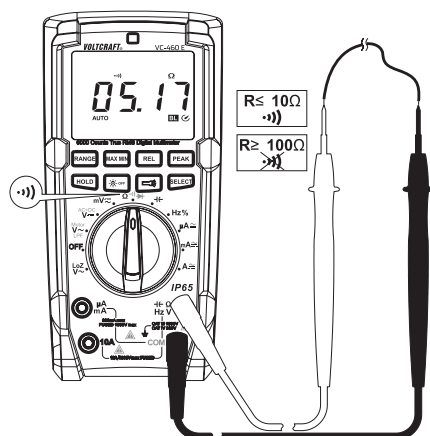


j) Prova di continuità



Accertarsi che tutti gli elementi di circuito, i circuiti e i componenti nonché altri oggetti di misurazione siano assolutamente senza tensione e scarichi.

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura $\bullet\Omega$)
- Premere 1 volta il tasto "SELECT" per commutare la funzione di misura. Sul display viene visualizzato il simbolo del test di continuità e il simbolo dell'unità " Ω ". Premendo nuovamente il tasto, si passa alla funzione di misura successiva.
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura Ω (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Come continuità viene individuato un valore misurato $\leq 10 \Omega$ accompagnato da un segnale acustico. La gamma di misurazione arriva a circa max. 100 Ω .
- Quando sul display compare "OL" (Overload = superamento soglia), significa che è stata superata la gamma di misurazione o che il circuito di misurazione è interrotto.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



k) Misurazione della capacità



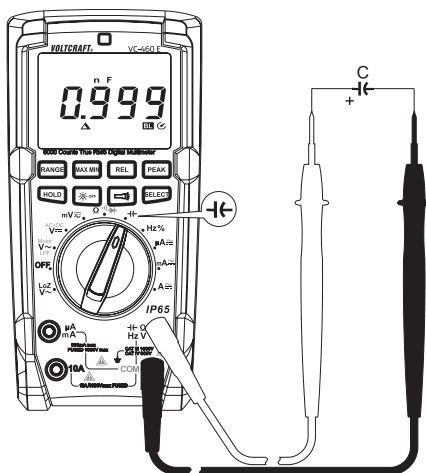
Accertarsi che tutti gli elementi di circuito, i circuiti e i componenti nonché altri oggetti di misurazione siano assolutamente senza tensione e scarichi.

Rispettare assolutamente la polarità corretta dei condensatori elettrolitici.

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "Capacità" ←
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura Ω (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).

→ A causa della sensibilità dell'ingresso di misura, in caso di conduttori di misura "aperti", sul display può essere visualizzato un valore. Premendo il tasto "REL" l'indicatore viene impostato su "0". La funzione Autorange viene disattivata. Per capacità ridotte, nella gamma nF si consiglia questo valore.

- Collegare i due puntali di misura (rosso = polo positivo/nero = polo negativo) all'oggetto da misurare (condensatore). Dopo qualche istante sul display viene visualizzata la capacità. Attendere che il valore visualizzato si stabilizzi. Nel caso di capacità $>40 \mu\text{F}$ possono essere necessari alcuni secondi.
- Se sul display viene visualizzato "OL" (Overload = superamento soglia), significa che la gamma di misurazione è stata superata.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



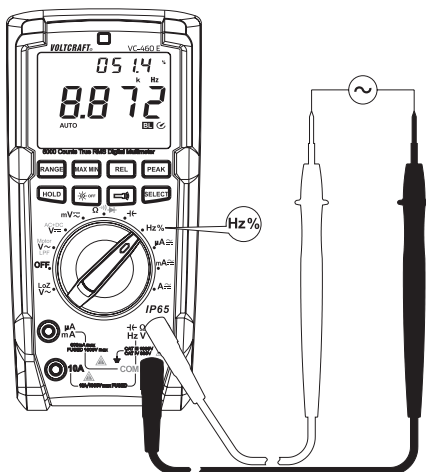
I) Misurazione della frequenza (elettronica)

Il modello DMM permette di misurare e visualizzare la frequenza di una tensione di segnale compresa fra 60 Hz e 40 MHz. La gamma massima di ingresso è di 30 Vrms. Questa funzione di misura è adatta per misurare la tensione di rete. Rispettare la grandezza degli ingressi nei dati tecnici.

→ Per misurare la tensione di rete utilizzare l'indicatore di frequenza sul display secondario nei rispettivi campi di tensione o corrente.

Per misurare le frequenze, procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "Hz". Sul display viene visualizzata la scritta "Hz".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura Hz (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all'oggetto da misurare (generatore di segnali, circuito, ecc.).
- La frequenza viene visualizzata sul display principale e il rapporto impulsi della semi-onda positiva viene visualizzato come percentuale sul display secondario. Se il segnale è bilanciato, viene visualizzato ad esempio 50,0%.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



m) Indicatore del senso di rotazione a 3 fasi "Motor"

Il DMM è in grado di identificare il senso di rotazione di una rete elettrica a tre fasi mediante la funzione di misura "Motor". Per l'indicazione del senso di rotazione sono necessari solo 3 cavi di misura. Durante il processo di identificazione i conduttori esterni L1, L2 e L3 vengono rilevati in successione. Il DMM riconosce lo spostamento di fase e al collegamento visualizza il senso di rotazione (campo rotante) con il simbolo di una freccia.

L'indicatore del senso di rotazione a 3 fasi può essere selezionato solo nella gamma AC-V.

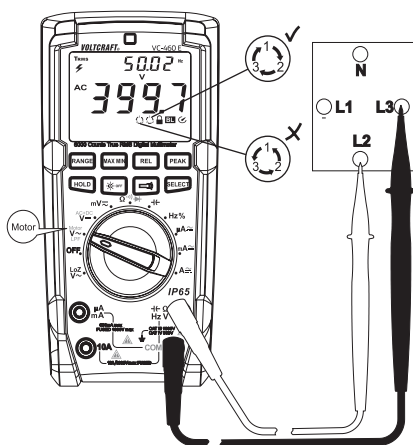
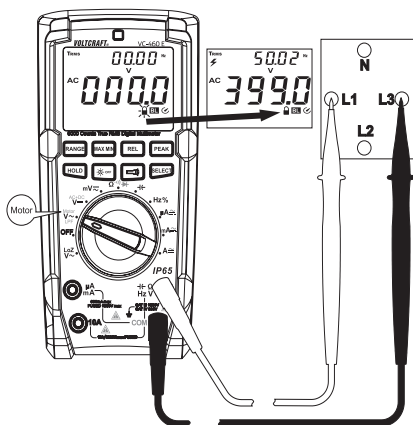
Per identificare il senso di rotazione a 3 fasi, procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura "Motor". Sul display viene visualizzato "AC" e l'unità "V".
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Tenere premuto il tasto "SELECT" per circa 2 secondi. Vengono emessi due segnali acustici e il simbolo del lucchetto (H19) lampeggia. L'impostazione della gamma di misurazione automatica viene disattivata e viene selezionata la gamma 600 V. Il display visualizza ca. 0.0 V
- Collegare i due puntali di misura neri al conduttore esterno L3. Questo collegamento rimane invariato per il test. Collegare i due puntali di misura rossi al conduttore esterno L1.
- Quando lo strumento di misura riconosce due conduttori esterni viene visualizzata la tensione nominale e il simbolo del lucchetto diventa fisso.
- Entro 5 secondi spostare il puntale di misura rosso sul conduttore esterno L2. Se viene superato il tempo per il cambio della posizione di misura, il DMM interrompe la misurazione e la funzione deve essere riavviata.
- Se il cambio del punto di misura del conduttore rosso è corretto, lo strumento valuta lo spostamento di fase dei tre conduttori esterni rilevati in sequenza e visualizza il senso di rotazione sul display tramite due simboli. La direzione della freccia dei simboli indica di volta in volta il senso di rotazione:

In senso orario = Rotazione a destra

In senso antiorario = Rotazione a sinistra.

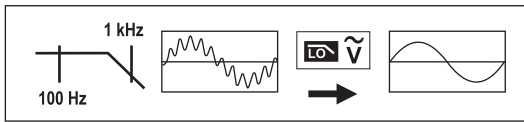
- Per un'altra misurazione, premere brevemente una volta il tasto "SELECT". Per disattivare la funzione, tenere premuto il tasto "SELECT" per circa 2 secondi.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall'oggetto misurato e spegnere il DMM.



➔ I tasti funzione "RANGE", "MAX MIN", "REL" e "PEAK" in questa funzione di misura sono disattivati e non possono essere selezionati.

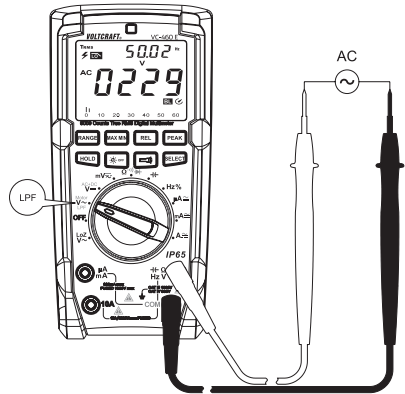
n) Misura della tensione alternata con filtro passa-basso “LPF”

La funzione di misura “LPF” del DMM consente di filtrare rumori superiori a 1 kHz che possono sovrapporsi al segnale di misura. Questi rumori possono determinare misure errate. Il DMM li filtra e può quindi misurare il segnale di tensione puro. La figura seguente mostra il principio di funzionamento:



Per misurare le tensioni alternate con la funzione LPF, procedere nel modo seguente:

- Accendere il DMM e selezionare la funzione di misura “V~”. Sul display viene visualizzato “AC” e l’unità “V”.
- Premere il tasto “SELECT” per attivare il filtro passa-basso. Sul display compare il simbolo LPF. La funzione Auto-Range viene disattivata. È comunque possibile selezionare manualmente la funzione di misura con il tasto “RANGE”.
- Inserire il cavo di misura rosso nella presa di misura V (E), il cavo di misura nero nella presa di misura COM (D).
- Collegare i due puntali di misura parallelamente all’oggetto da misurare (generatore, circuito, ecc.).
- Il valore misurato della tensione viene visualizzato sul display principale, la frequenza sul display secondario.
- Dopo la misurazione, staccare i cavi dall’oggetto misurato e spegnere il DMM.



10. Funzioni supplementari

Tramite i tasti funzione (G) è possibile attivare diverse altre funzioni. Se la funzione è attivabile, alla pressione del tasto viene emesso un segnale acustico di conferma.



a) Funzione SELECT

Diverse funzioni di misura prevedono funzioni secondarie. Le funzioni secondarie sono indicate in grigio. Premere il tasto “SELECT” per selezionarle. Ad ogni pressione del tasto si passa a una funzione secondaria diversa.

b) RANGE - Selezione manuale della gamma di misurazione

La funzione "RANGE" consente di impostare manualmente una determinata gamma di misurazione. In aree sfavorevoli può accadere che l'impostazione dell'intervallo di misurazione automatica selezioni già la gamma di misurazione superiore successiva o commuti tra le due aree. Per evitare questa situazione, in alcune funzioni la gamma di misurazione può essere impostata manualmente.

L'impostazione manuale della gamma di misurazione funziona per tutte le funzioni di misura, tranne: Motor, mV, prova di continuità e prova diodi.

Premendo il tasto "RANGE" sul display si spegne il simbolo "AUTO" e viene impostata la modalità manuale.

Ad ogni pressione del tasto "RANGE" si passa a una gamma di misurazione diversa e alla fine si inizia nuovamente dalla gamma di misurazione più piccola. Le varie gamme di misurazione si riconoscono dalla posizione del punto decimale.

Per disattivare questa funzione, tenere premuto il tasto "RANGE" per circa 2 secondi. Il simbolo "AUTO" si illumina e la selezione automatica della gamma di misurazione è di nuovo attiva. Un cambio della funzione di misura disattiva anche questa funzione.

c) Funzione MAX MIN

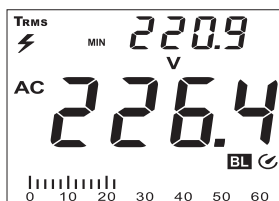
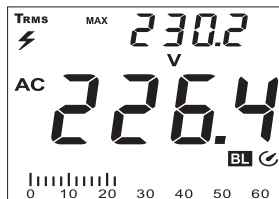
Questa funzione consente la memorizzazione e la visualizzazione del valore massimo o minimo durante una serie di misurazioni. Premendo il tasto "MAX MIN" viene attivata questa funzione di misura. La funzione Auto-Range viene disattivata.

Se la funzione è attiva memorizza contemporaneamente il valore minimo e massimo della serie di misurazioni correnti.

A ogni pressione del tasto (MAX MIN) è possibile alternare la visualizzazione dei valori massimo e minimo.

I valori vengono cancellati dopo il cambiamento della funzione di misura, o quando l'apparecchio viene spento.

Per disattivare la funzione, tenere premuto il tasto "MAX MIN" per circa 2 secondi. L'indicatore "MAX" o "MIN" scompare e viene visualizzato nuovamente "AUTO".



Questa funzione supplementare non è attivabile nelle funzioni di misura "LPF", "Motor", "V AC+DC", continuità, prova diodi e "Hz".

d) Funzione REL

La funzione REL consente la misurazione del valore di riferimento per evitare eventuali perdite di linea, come ad esempio nelle misurazioni della resistenza. A tal fine, il valore corrente del display è impostato a zero. È stato fissato un nuovo valore di riferimento. La funzione Auto-Range viene disattivata.

Premendo il tasto "REL" viene attivata questa funzione di misura. Sul display viene visualizzato il simbolo "Δ".

Per disattivare questa funzione, premere ancora il tasto "REL" o cambiare la funzione di misura.



Questa funzione supplementare non è attivabile nelle funzioni di misura "Motor" e "Hz".

e) Funzione PEAK, rilevamento valore di picco

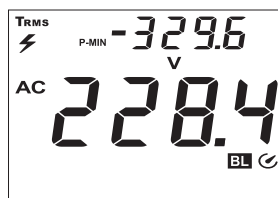
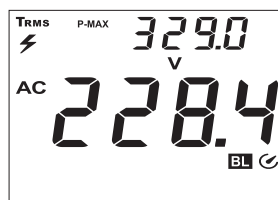
La funzione PEAK consente il rapido rilevamento dei valori di picco (peak) nella gamma delle tensioni alternate durante una serie di misurazioni. I valori di picco "P-MAX" e "P-MIN" vengono rilevati simultaneamente in una finestra temporale di 250 μ s.

Premendo il tasto "PEAK" viene attivata questa funzione di misura. La funzione Auto-Range viene disattivata.

I valori P-MAX e P-MIN vengono visualizzati sul display secondario e possono essere alternati a ogni pressione del tasto (PEAK).

I valori vengono cancellati dopo il cambiamento della funzione di misura, o quando l'apparecchio viene spento.

Per disattivare la funzione, tenere premuto il tasto "PEAK" per circa 2 secondi. L'indicatore "P-MAX" o "P-MIN" scompare e viene visualizzato nuovamente "AUTO".



f) Funzione HOLD

La funzione HOLD fissa il valore di misurazione attualmente visualizzato sul display per poterlo leggere o registrare con comodo.




Durante il controllo dei cavi sotto tensione, accertarsi che a inizio test questa funzione sia disattivata. In caso contrario verrà generato un risultato di misura errato.

Questa funzione supplementare non è attivabile nella funzione di misura "Motor".

Per attivare la funzione Hold, premere il tasto "HOLD"; un segnale acustico conferma questa azione e sul display viene visualizzato "H".

Per disattivare la funzione Hold, premere nuovamente il tasto "HOLD" o cambiare la funzione di misura.

g) Illuminazione del display


Il multimetro riconosce automaticamente tramite un sensore la luminosità dell'ambiente e attiva automaticamente la retroilluminazione del display quando il DMM viene acceso. Questa funzione automatica viene visualizzata sul display tramite il simbolo "BL". Può essere disattivata tramite il tasto corrispondente  e rimane in tale condizione fino allo spegnimento tramite il commutatore rotante. Alle riaccensioni successive questa funzione automatica viene riattivata.

h) Lampada a LED

Sul lato posteriore dell'apparecchio è installata una lampada a LED (K). La lampada viene accesa e spenta tramite il tasto con il simbolo della torcia. Ogni pressione del tasto accende e spegne la lampada.


La lampada rimane accesa fino a quando non viene disattivata manualmente premendo il tasto, lo strumento di misura viene spento tramite l'interruttore rotante (OFF) o l'apparecchio si spegne automaticamente dopo circa 15 minuti.

i) Spegnimento automatico

Il DMM si spegne automaticamente dopo circa 15 minuti se non viene premuto alcun tasto o azionato il commutatore rotante. Questa funzione protegge la batteria e ne prolunga la durata. La funzione attiva viene visualizzata sul display tramite il simbolo .

Per riaccendere il DMM dopo uno spegnimento automatico, azionare il commutatore rotante o premere un tasto qualsiasi (ad esclusione dei due tasti di illuminazione).

Lo spegnimento automatico non può essere disattivato manualmente.

Spegnere lo strumento di misura (OFF). Tenere premuto il tasto "SELECT" e accendere il DMM tramite il commutatore rotante. Il simbolo  non è visibile. La funzione di spegnimento automatico rimane inattiva finché lo strumento di misura viene spento tramite il commutatore rotante.

11. Pulizia e manutenzione

a) Osservazioni generali

Per garantire la precisione del multimetro per lungo tempo, si raccomanda di farlo calibrare una volta all'anno.

Lo strumento di misura non richiede alcuna manutenzione, ma soltanto la pulizia occasionale nonché la sostituzione della batteria e dei fusibili.

Le indicazioni per la sostituzione della batteria e dei fusibili sono fornite più avanti.

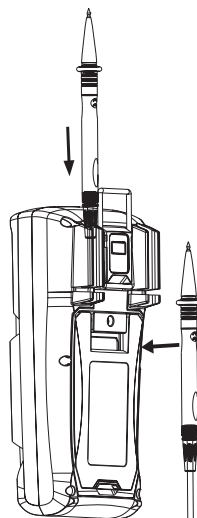


Controllare regolarmente la sicurezza tecnica dell'apparecchio e dei cavi di misura, verificando per esempio se l'alloggiamento è danneggiato, se appaiono schiacciati, ecc.



Sul lato posteriore dell'apparecchio sono presenti delle staffe per fissare i cavi di misura allo strumento.

I puntali di misura possono essere posizionati in modo che siano riposti in modo sicuro o fissati in alto per poter eseguire le misurazioni con entrambe le mani.



b) Pulizia

Prima di pulire l'apparecchio, prestare attenzione alle indicazioni di sicurezza riportate di seguito:



Aperto le coperture o rimuovendo alcune parti, tranne nei casi in cui questa operazione possa essere compiuta a mano, è possibile che vengano esposti componenti sotto tensione.

Prima di pulire o sottoporre il prodotto a un intervento di manutenzione, staccare tutti i cavi collegati all'apparecchio e ai vari oggetti da misurare. Spegnerne il DMM.

Per la pulizia non utilizzare detergenti abrasivi, benzina, alcol o sostanze simili che potrebbero danneggiare la superficie dello strumento di misura. Inoltre, i vapori di queste sostanze sono esplosivi e nocivi per la salute. Per la pulizia, inoltre, non utilizzare utensili con spigoli vivi, cacciaviti, spazzole in metallo o simili.

Per la pulizia dell'apparecchio, del display e dei cavi di misura utilizzare un panno pulito, senza pelucchi, antistatico e leggermente umido. Lasciare asciugare completamente lo strumento prima di utilizzarlo nuovamente per misurare.

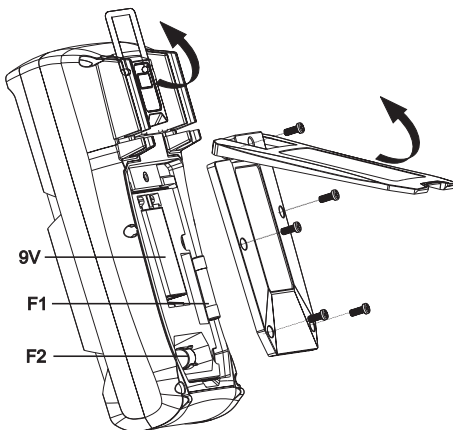
c) Apertura dello strumento di misura

Il design della custodia consente l'accesso alla batteria e ai fusibili solo se il relativo vano è aperto.

Queste caratteristiche aumentano la sicurezza e la facilità di utilizzo per l'utente.

Per l'apertura, procedere nel modo seguente:

- Rimuovere tutti i cavi di misura dallo strumento e spegnerlo.
- Pieghere la staffa di montaggio pieghevole (N) sul lato posteriore.
- Allentare con un cacciavite idoneo le 5 viti del vano batterie sul lato posteriore (M).
- Con la staffa di montaggio aperta, tirare il coperchio del vano batterie (N) verso lo strumento di misura.
- Ora è possibile accedere al fusibile e al vano batterie.
- Ogni volta che si apre il coperchio del vano batterie, controllare che la guarnizione in gomma del vano batterie e del portafusibili non sia sporca; in tal caso pulirla. Questo assicura la protezione contro la penetrazione di polvere e acqua.
- Chiudere la custodia eseguendo la procedura in senso inverso e avvitare il vano batterie e del fusibile.
- Lo strumento è di nuovo pronto all'uso.



d) Sostituzione del fusibile

Le gamme di misurazione della corrente sono protette mediante fusibili ad alte prestazioni. Se non è più possibile effettuare una misurazione in questa gamma, occorre sostituire il fusibile.

→ Il funzionamento dei fusibili può essere verificato tenendo l'involucro chiuso. Selezionare la funzione di misura "Ω". Collegare con un cavo di misura la presa di misura "Ω" (E) alla presa mA (B) o alla presa A (C).

Con i fusibili intatti dovrebbero essere visualizzati i seguenti valori di misura:

mA : <1,5 MΩ, A : < 5 Ω. Se viene visualizzato un valore superiore oppure "OL", è necessario sostituire il fusibile.

Per la sostituzione, procedere nel modo seguente:

- Staccare i cavi di misura collegati dal circuito di misura e dallo strumento di misura. Spegnerne il DMM.
- Aprire la custodia come descritto nella sezione "Apertura dello strumento di misura".
- Sostituire il fusibile guasto con un nuovo fusibile dello stesso tipo e con la stessa potenza di corrente nominale. I fusibili hanno i valori seguenti:


Fusibile	F1	F2
Caratteristica	Rapido	Rapido
Valore	FF600mA H 1000 V	F11A H 1000V
Dimensioni	6 x 32 mm	10 x 38 mm
Tipo	Ceramico	Ceramico
N. ord.	442335	126357

- Richiudere con attenzione l'involucro esterno.



Per motivi di sicurezza è vietato riparare i fusibili o cavallottare il portafusibili. Potrebbe verificarsi un incendio o un'esplosione. Non utilizzare in alcun caso lo strumento di misura se è aperto.

e) Inserimento e sostituzione della batteria

L'apparecchio funziona con una batteria a blocco da 9 V (ad es. 1604 A). Alla prima messa in funzione o quando sul display compare il simbolo di sostituzione batteria , sostituire la batteria scarica con una nuova batteria carica.

Per l'inserimento/la sostituzione, procedere nel modo seguente:

- Staccare lo strumento e i cavi collegati da tutti i circuiti di misura. Staccare tutti i cavi di misura dall'apparecchio. Spegnerne il DMM.
- Aprire la custodia come descritto nella sezione "Apertura dello strumento di misura".
- Sostituire la batteria nuova con un'altra dello stesso tipo. Inserire la nuova batteria con la corretta polarità nel vano batterie.
- Richiudere con attenzione l'involucro esterno.



Non utilizzare in alcun caso lo strumento di misura se è aperto. PERICOLO DI MORTE!

Non lasciare le batterie usate nell'apparecchio, in quanto anche quelle protette contro le fuoriuscite di materiale possono corrodersi e quindi potrebbero essere rilasciate sostanze chimiche pericolose per la salute e che potrebbero danneggiare l'apparecchio.

Non lasciare in giro le batterie con noncuranza, potrebbero essere ingerite da bambini o animali. Nel caso si verifici questa evenienza, rivolgersi immediatamente a un medico.

In caso di inutilizzo prolungato, rimuovere la batteria dall'apparecchio per evitare di danneggiarlo con l'eventuale fuoriuscita di liquido dalla batteria.

Batterie che perdono o danneggiate possono causare ustioni se vengono a contatto con la pelle. In questo caso utilizzare guanti protettivi adatti.

Fare attenzione a non cortocircuitare le batterie. Non gettare le batterie nel fuoco.

Le batterie non devono essere ricaricate né aperte. Pericolo di esplosione!



Una batteria alcalina compatibile può essere acquistata specificando il seguente numero d'ordine:

N. ord. 652509 (ordinare un pezzo).

Utilizzare soltanto batterie alcaline, in quanto forniscono ottime prestazioni e hanno una lunga durata.

12. Smaltimento

a) Osservazioni generali



Il prodotto non deve essere gettato con i rifiuti domestici.

Al termine del suo ciclo di vita, il prodotto deve essere smaltito in conformità con le norme di legge vigenti, ad esempio portandolo in un apposito centro di raccolta.



Rimuovere le pile o gli accumulatori installati e smaltirli separatamente dal prodotto.

b) Smaltimento delle batterie usate

L'utilizzatore finale è tenuto per legge (ordinanza sulle batterie) a riconsegnare tutte le batterie e gli accumulatori usati. È vietato gettarli insieme ai rifiuti domestici.



Il simbolo riportato a lato contrassegna batterie e accumulatori contenenti sostanze nocive e indica il divieto di smaltimento con i rifiuti domestici.

I simboli dei metalli pesanti rilevanti sono: Cd = Cadmio, Hg = Mercurio, Pb = Piombo.

Gli accumulatori usati vengono ritirati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune, nelle nostre filiali o in qualsiasi negozio di vendita di accumulatori.

Oltre ad assolvere un obbligo di legge, si contribuirà così alla salvaguardia dell'ambiente.

13. Risoluzione dei problemi

Il DMM è un prodotto tecnologicamente all'avanguardia e affidabile. È tuttavia possibile che si verifichino problemi o malfunzionamenti.

Di seguito vengono quindi fornite alcune indicazioni per eliminare eventuali malfunzionamenti:



Attenersi scrupolosamente alle avvertenze di sicurezza!

Errore	Possibile causa	Possibile soluzione
Il multimetro non funziona.	La batteria è esaurita?	Controllarne il livello di carica. Sostituzione delle batterie.
Nessuna variazione del valore misurato.	È attiva la funzione di misurazione sbagliata (AC/DC)?	Controllare l'indicatore (AC/DC) ed eventualmente commutare la funzione.
	Sono state utilizzate le prese di misura sbagliate?	Controllare l'assegnazione delle prese oppure il corretto posizionamento dei cavi di misura.
	La funzione Hold è attivata?	Disattivare la funzione Hold.
Nessuna misura possibile nella gamma di misurazione A	Il fusibile nella gamma di misurazione A è difettoso?	Controllare il fusibile da 11 A F2.
Nessuna misura possibile nella gamma di misurazione mA/μA.	Il fusibile nella gamma di misurazione mA/μA è difettoso?	Controllare il fusibile da 600 mA F1.



Problemi non inclusi fra quelli qui descritti devono essere risolti esclusivamente da un tecnico specializzato. In caso di domande sull'utilizzo e la gestione dello strumento, è possibile contattare il nostro servizio di assistenza tecnica.

14. Dati tecnici

Display.....	6000 conteggi (caratteri)
Velocità di misura	ca. 3 misurazioni al secondo
Procedura di misura AC.....	True RMS, accoppiamento AC
Lunghezza cavi di misura	ciascuno ca. 80 cm
Impedenza di misura	≥10MΩ (gamma V)
Distanza prese di misura	19 mm (COM-V)
Spegnimento automatico.....	circa 15 minuti, disattivabile manualmente
Alimentazione.....	Batteria a blocco da 9 V (NEDA 1604, 6F22 o simile)
Durata funzionamento/Batteria.....	ca. 72 h (senza retroilluminazione display/lampada a LED)
Condizioni operative	da 0 °C a 30 °C (UR <75%) da 31 a 40 °C (UR <50%)
Altitudine di esercizio.....	max. 2000 m
Temperatura di immagazzinamento	da -10 a 50 °C (<75%rF)
Peso	circa 473 g
Dimensioni (LxPxA).....	195 x 95 x 58 (mm)
Categoria di misura	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
Grado di sporco.....	2
Sicurezza secondo	EN61010-1
Classe di protezione.....	IP65 (impermeabile a polvere e acqua)

Tolleranze di misura

Indicazione della precisione in \pm (% della lettura + errore di visualizzazione in conteggi (= numero delle posizioni numeriche più piccole)). La precisione rimane valida 1 anno a una temperatura di 23 °C (\pm 5 °C), con umidità relativa dell'aria inferiore al 75%, senza condensa. Al di fuori di questo intervallo di temperature si applica un coefficiente di temperatura: $+0,1 \times$ (precisione specificata)/1 °C.

La misura può essere influenzata se l'apparecchio viene utilizzato con un'intensità di campo elettromagnetico ad alta frequenza. In un ambiente con carica elettromagnetica fino a 1 V/m, la precisione aumenta del 5% della gamma di misurazione. Oltre 1 V/m non è più specificata e può generare una visualizzazione errata.

Tensione continua V/DC

Gamma	Risoluzione	Precisione
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(0,9\% + 6)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,7\% + 4)$
6,000 V AC+DC	0,001 V	$\pm(2,0\% + 5)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(0,9\% + 4)$
60,00 V AC+DC	0,01 V	$\pm(2,0\% + 5)$
600,0 V	0,1 V	$\pm(0,9\% + 4)$
1000 V	1 V	

*disponibile solo per la funzione di misura "mV"
 Protezione da sovraccarico 1000 V; impedenza: 10 M Ω (mV: ≥ 1000 M Ω)
 Con un ingresso di misura cortocircuitato nella gamma mV può essere visualizzato un indicatore di 5 conteggi
 Per la funzione AC+DC, la gamma di frequenza per ACV è 40 - 400Hz

Tensione alternata V/AC

Gamma	Risoluzione	Precisione
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(1,3\% + 5)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 4)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(1,3\% + 4)$
600,0 V	0,1 V	
750 V	1 V	
600,0 V "LoZ"	0,1 V	$\pm(2,6\% + 3)$
600,0 V "Motor"	0,1 V	$\pm(2,0\% + 7)$
6,000 V - 750 V "LPF"	in base alla gamma di misurazione	$\pm(2,0\% + 3)**$

*disponibile solo per la funzione di misura "mV"
 **errore di misura supplementare con attivata la funzione "LPF"
 Risposta in frequenza: 40 Hz - 5 kHz (quando la frequenza della tensione misurata è superiore a 1 kHz, la precisione ha bisogno di aggiungere 5 Conti); protezione da sovraccarico 750 V; impedenza: 10 M Ω (mV: ≥ 10 M Ω)
 Gamma di misurazione specificata: 5-100% della gamma di misura
 Con un ingresso di misura cortocircuitato può essere visualizzato un indicatore di 5 conteggi
 Dopo l'utilizzo della funzione LoZ è richiesto un tempo di rigenerazione di 1 minuto

Valore di picco TrueRMS (Crest Factor (CF)) ≤ 3 CF fino a 600 V, $\leq 1,5$ CF fino a 750 V
 Valore di picco TrueRMS per segnali non sinusoidali più percentuale di tolleranza:
 CF >1,0 - 2,0 + 3%
 CF >2,0 - 2,5 + 5%
 CF >2,5 - 3,0 + 7%

Criteria per il riconoscimento delle fasi in modalità "Motor": >80 V/AC, 40 - 80 Hz

Corrente continua A/DC

	Gamma	Risoluzione	Precisione
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,0% + 3)
	6000 μA	1 μA	
mA	60,00 mA	0,01 mA	
	600,0 mA	0,1 mA	
A	6,000 A	0,001 A	±(1,3% + 4)
	20,00 A*	0,01 A	±(1,6% + 7)
Protezione da sovraccarico 1000 V			
*Misurazione continua fino a 10 A, >10 -20 A max. 10 s con pausa di misurazione di 15 minuti			

Corrente alternata A/AC

	Gamma	Risoluzione	Precisione
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,3% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60,00 mA	0,01 mA	
	600,0 mA	0,1 mA	
A	6,000 A	0,001 A	±(1,6% + 4)
	20,00 A*	0,01 A	±(2,0% + 7)
Intervallo di frequenza 45 - 400 Hz; protezione da sovraccarico 1000 V;			
Gamma di misurazione specificata: 5-100% della gamma di misura			
Con un ingresso di misura cortocircuitato può essere visualizzato un indicatore di 2 conteggi			
*Misurazione continua fino a 10 A, >10 -20 A max. 10 s con pausa di misurazione di 15 minuti			
Valore di picco TrueRMS (Crest Factor (CF)) ≤3 CF sull'intera gamma			
Valore di picco TrueRMS per segnali non sinusoidali più percentuale di tolleranza:			
CF >1,0 - 2,0 + 3%			
CF >2,0 - 2,5 + 5%			
CF >2,5 - 3,0 + 7%			

Resistenza

Gamma	Risoluzione	Precisione
600,0 Ω^*	0,1 Ω	$\pm(1,3\% + 3)$
6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(1,0\% + 3)$
60,00 k Ω	0,01 k Ω	
600,0 k Ω	0,1 k Ω	
6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(1,6\% + 4)$
60,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(2,6\% + 7)$
Protezione da sovraccarico 1000 V Tensione di misura: ca. -0,5 V, Corrente di misura ca. -0,7 mA *Precisione al netto della resistenza del cavo di misura		

Capacità

Gamma	Risoluzione	Precisione
6,000 nF*	0,001 nF	$\pm(4\% + 13)$
60,00 nF*	0,01 nF	$\pm(4\% + 7)$
600,0 nF*	0,1 nF	
6,000 μ F*	0,001 μ F	
60,00 μ F	0,01 μ F	
600,0 μ F	0,1 μ F	$\pm 10\%$
6,000 mF	0,001 mF	
60,00 mF	0,01 mF	
Protezione da sovraccarico 1000 V *Precisione per la gamma di misurazione $\leq 1 \mu$ F valida solo per l'utilizzo della funzione REL		

Frequenza "Hz" (elettronica)

Gamma	Risoluzione	Precisione
60 Hz - 6,000 kHz*	0,001 kHz	±(0,1% + 6)
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
40,00 MHz	0,001 MHz	
Livello di segnale (senza componente tensione continua): ≤100 kHz: 200 mV - 30 Vrms >100 kHz - <1 MHz: 600 mV - 30 Vrms ≥1 MHz - <10 MHz: 1 V - 30 Vrms 10 MHz -40 MHz: 1,8 V - 30 Vrms *La gamma di misurazione della frequenza inizia da 60 Hz		

Frequenza "Hz" (elettrica, funzione secondaria di A e V)

Gamma	Risoluzione	Precisione
40 - 5 kHz	0,1 Hz	Non specificata
Livello di segnale: Sensibilità minima 30 Vrms		

Prova diodi

Tensione di prova	Risoluzione
ca. 3,0 V/DC	0,001 V
Protezione da sovraccarico: 1000 V; corrente di prova: 0,8 mA tip.	

Tester per la prova di continuità acustica

Gamma di misurazione	Risoluzione
100 Ω	0,1 Ω
≤10 Ω segnale continuo; ≥50 Ω il cicalino non suona Protezione da sovraccarico: 1000 V Tensione di prova ca. -3,2 V Tensione di prova -0,7 mA	



Non superare per nessuna ragione le grandezze d'ingresso massime consentite. Non toccare circuiti o componenti se è possibile che siano sotto tensioni superiori a 33 V/ACrms o 70 V/DC! Pericolo di morte!

ⓘ Questa è una pubblicazione da Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Tutti i diritti, compresa la traduzione sono riservati. È vietata la riproduzione di qualsivoglia genere, quali fotocopie, microfilm o memorizzazione in attrezzature per l'elaborazione elettronica dei dati, senza il permesso scritto dell'editore. È altresì vietata la riproduzione sommaria. La pubblicazione corrisponde allo stato tecnico al momento della stampa.

Copyright 2017 by Conrad Electronic SE.