

Serie PROFITEST MASTER IQ

MBASE+, MTECH+, MPRO, MXTRA, SECULIFE IP

Strumenti di verifica IEC 60364 / DIN VDE 0100

3-447-044-10
2/1.20



IZYTRON **.IQ**
STARTER BUSINESS

Strumento e adattatori



* Per l'uso dei puntali di prova vedi cap. 2.1, pagina 5

Terminale operatore

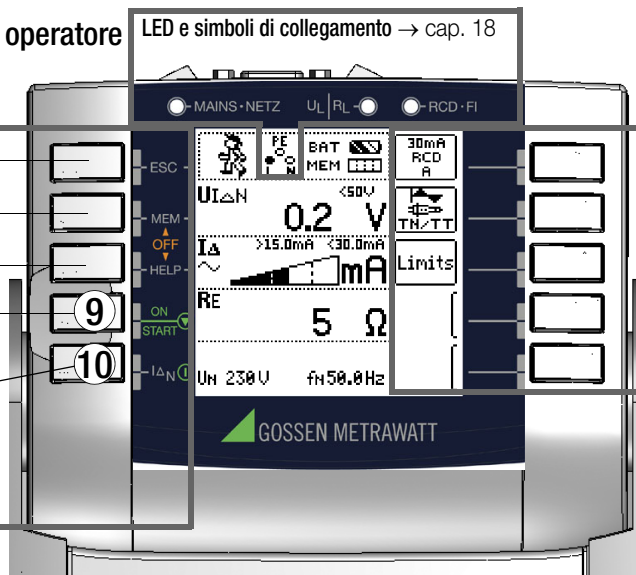
LED e simboli di collegamento → cap. 18

Tasti a funzione fissa

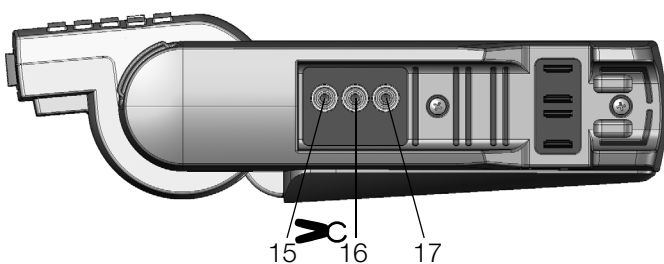
ESC:	Uscita dal sottomenu
MEM:	Tasto per funzioni di memorizzazione
HELP:	Accesso alla guida contestuale
ON/START:	Accensione Start/stop misurazione
I _{ΔN} :	Prova di intervento Avanzamento (misura semiautomatica) Start misure offset

Softkey

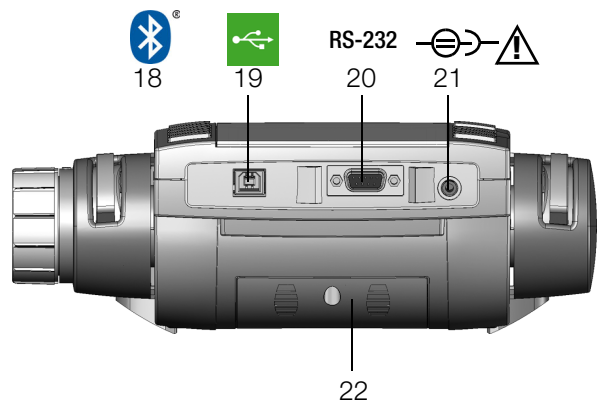
- Selezione parametri
- Impostazione valori limite
- Funzioni di inserimento
- Funzioni di memorizzazione



Ingressi per pinza amperometrica, sonda o adattatore per corrente dispersa PRO-AB



Interfacce, presa per caricabatterie



Legenda

Strumento e adattatori

- 1 Terminale operatore con tasti e display inclinabile a scatti per l'angolazione di lettura ottimale
- 2 Fori di fissaggio per tracolla
- 3 Manopola selettore funzioni
- 4 Adattatore di misura (a due poli)
- 5 Spina adattatore (specifica del paese)
- 6 Spina di prova (con anello di fissaggio)
- 7 Morsetti a coccodrillo (ad innesto)
- 8 Puntali di prova
- 9 Tasto **ON/START** *
- 10 Tasto **I_{ΔN}/Compens./Z_{OFFSET}**
- 11 Zone per contatto dito
- 12 Supporto per spina di prova
- 13 Fusibili
- 14 Morsetto per puntali di prova (8)

Ingressi per pinza amperometrica, sonda, adattatore per corrente dispersa PRO-AB

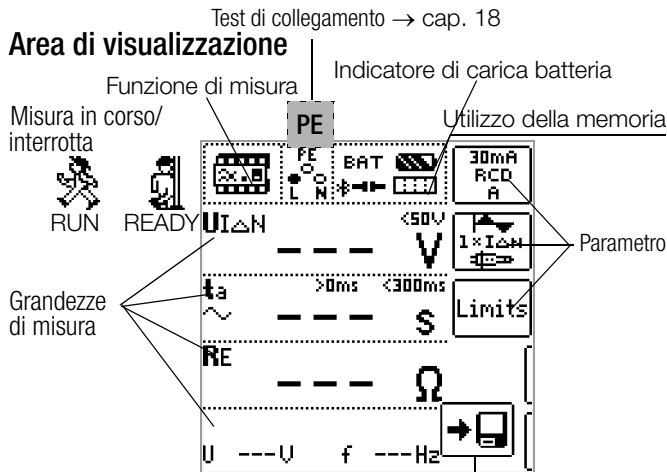
- 15 Pinza amperometrica, ingresso 1
- 16 Pinza amperometrica, ingresso 2
- 17 Ingresso sonda

Interfacce, presa per caricabatterie

- 18 **Bluetooth**[®]
- 19 USB slave per collegamento PC
- 20 RS232 per lettori barcode o RFID
- 21 Presa per caricabatterie Z502P
Attenzione! Prima di collegare il caricabatterie, assicurarsi che le batterie inserite siano del tipo ricaricabile.
- 22 Coperchio del vano batterie (per batterie ricaricabili e fusibili di ricambio)

Per la spiegazione di comandi e indicazioni vedi cap. 17

* Accensione solo tramite il tasto sullo strumento stesso



Simbolo per Bluetooth[®] attivo: Salva valore

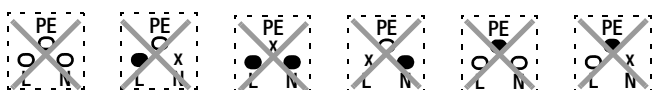
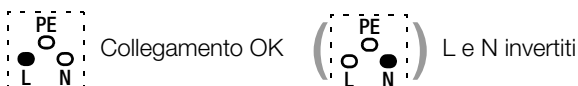
Indicatore di carica batteria

- BAT** Batteria piena **BAT** Batteria debole
- BAT** Batteria OK **BAT** Batteria (quasi) scarica U < 8 V

Indicatore utilizzo memoria

- MEM** Memoria piena > trasferire i dati al PC
- MEM** Memoria occupata al 50%

Test di collegamento – Controllo collegamento alla rete (→ cap. 18)



Le presenti istruzioni per l'uso descrivono uno strumento con VERSIONE SW (SW1) 3.1.2.

Riepilogo delle impostazioni e delle funzioni di misura

Posizione manopola	Pittogramma	Impostazioni dello strumento	Funzioni di misura
SETUP		SETTING Luminosità, contrasto, data/ora, Bluetooth [®] Lingua (D, GB, I, F, E, P, NL, S, N, FIN, CZ, PL) BASIC SETTINGS Impostazioni di fabbrica	TESTS < Test: LED, LCD, segn. acustico Taratura manopola, test batterie >
pagina 8			
Misure con tensione di rete			
U		Misura monofase U _{L-N-PE} UL-N Tensione tra L e N UL-PE Tensione tra L e PE UN-PE Tensione tra N e PE US-PE Tensione tra sonda e PE f Frequenza	Misura trifase U _{3_} UL3-L1 Tensione tra L3 e L1 UL1-L2 Tensione tra L1 e L2 UL2-L3 Tensione tra L2 e L3 f Frequenza Sequenza di fase
pagina 16			
Grandezze visualizzate durante tutte le misure sotto specificate			
I _{ΔN}		UI _{ΔN} Tensione di contatto ta Tempo di intervento RE Resistenza di terra	
pagina 19			
IF		UI _{ΔN} Tensione di contatto I _Δ Corrente di guasto RE Resistenza di terra	
pagina 21			
ZL-PE		ZL-PE Impedenza di anello IK Corrente di cortocircuito	
pagina 27			
ZL-N		ZL-N Impedenza di linea IK Corrente di cortocircuito	
pagina 29			
RE		Misura a 2 poli (anello di terra) RE(L-PE) Misura a 2 poli con spina specifica del paese Misura a 3 poli (2 poli con sonda) Misura selettiva con pinza amperometrica	
pagina 31			
Misure su parti non in tensione			
RE (MPRO) (MXTRA)		Misura a 3 poli Misura a 4 poli Misura selettiva con pinza amperometrica Misura a 2 pinze (resistenza dell'anello di terra) ρE Resistività del terreno	
pagina 38			
RLO		RLO Verifica della continuità, con inversione di polarità RLO+, RLO- Verifica della continuità, un polo ROFFSET Resistenza offset	
pagina 48			
RISO		RISO Resistenza di isolamento RE(ISO) Resistenza di dissipazione verso terra U Tensione ai puntali di prova UISO Tensione di prova Rampa: tensione di intervento/rottura	
pagina 45			
SENSOR		I _L /AMP Correnti di guasto/dispersione/fuga T/RF Temperatura/umidità (in preparazione)	
pagina 51			
EXTRA		ΔU Misura della caduta di tensione ZST Impedenza di pavimenti e pareti isolanti kWh Prova di avviamento contatore con spina Schuko IL ¹⁾ Misura della corrente di dispersione con adattatore Z502S IMD ²⁾ Verifica degli IMD (Insulation Monitoring Device) Ures ²⁾ Verifica della tensione residua ta + I _Δ ²⁾ Rampa intelligente RCM ²⁾ RCM (Residual Current Monitoring) e-mobility ³⁾ Veicoli elettrici alle colonnine di ricarica (IEC 61851) PRCD ²⁾ Verifica dei PRCD tipo S e K	
pagina 52			
AUTO		Cicli di verifica automatici	
pagina 66			

¹⁾ Solo MXTRA & SECULIFE IP ²⁾ Solo MXTRA ³⁾ Solo MTECH+ & MXTRA

Indice	Pagina	Pagina
1	Dotazione	5
2	Applicazione	5
2.1	Uso dei cavetti e dei puntali di prova	5
2.2	Riepilogo delle funzionalità dei modelli PROFITEST MASTER & SECULIFE IP	6
3	Caratteristiche di sicurezza e precauzioni	6
4	Messa in servizio	7
4.1	Prima messa in servizio	7
4.2	Inserire/sostituire le batterie	7
4.3	Accendere/spengere lo strumento	7
4.4	Test batteria	7
4.5	Ricaricare il pacco batterie nello strumento	7
4.6	Impostazioni	8
5	Informazioni generali	13
5.1	Collegare lo strumento	13
5.2	Impostazioni, monitoraggio e spegnimento automatici	13
5.3	Visualizzazione e memorizzazione dei valori misurati	13
5.4	Controllo delle prese con contatto di protezione	13
5.5	Funzione Guida	14
5.6	Impostazione di parametri o di valori limite (esempio: misura RCD)	14
5.7	Parametri e valori limite liberamente impostabili	15
5.7.1	Modificare i parametri esistenti	15
5.7.2	Aggiungere nuovi parametri	15
5.8	Misura a 2 poli con cambio di polarità veloce o semiautomatico ...	16
6	Misura di tensione e frequenza	16
6.1	Misura monofase	16
6.1.1	Tensione tra L e N (U_{L-N}), L e PE (U_{L-PE}) nonché N e PE (U_{N-PE}) con spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO	16
6.1.2	Tensione tra L – PE, N – PE e L – L con adattatore a 2 poli	17
6.2	Misura trifase (tensioni concatenate) e sequenza di fase	18
7	Verifica degli interruttori differenziali (RCD)	18
7.1	Misura della tensione di contatto (riferita alla corrente di guasto nominale) con $1/3$ della corrente di guasto nominale e prova di intervento con corrente di guasto nominale	19
7.2	Verifiche speciali su impianti e interruttori differenziali (RCD)	21
7.2.1	Verifiche su impianti e interruttori differenziali (RCD) con corrente di guasto crescente (corrente alternata) per RCD del tipo AC, A/F, B/B+ e EV/MI	21
7.2.2	Verifiche su impianti e interruttori differenziali (RCD) con corrente di guasto crescente (corrente continua) per RCD del tipo B/B+ e EV/MI (solo MTECH+, MXTRA & SECULIFE IP)	21
7.2.3	Verifica degli RCD con $5 \cdot I_{\Delta N}$	22
7.2.4	Verifica degli RCD adatti per correnti di guasto continue pulsanti ...	22
7.3	Verifica di RCD speciali	23
7.3.1	Impianti con RCD selettivi del tipo RCD-S	23
7.3.2	PRCD con elementi non lineari del tipo PRCD-K	23
7.3.3	SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS e simili)	24
7.3.4	RCD del tipo G o R	25
7.4	Verifica dei dispositivi di protezione differenziale (RCD) nei sistemi TN-S	26
7.5	Verifica dei dispositivi di protezione differenziale (RCD) nei sistemi IT con elevata capacità di linea (p. es. in Norvegia)	26
8	Verifica delle condizioni di intervento dei dispositivi di protezione dalle sovracorrenti, misura dell'impedenza di anello e determinazione della corrente di cortocircuito (funzioni Z_{L-PE} e I_K)	27
8.1	Misure con soppressione dell'intervento dell'RCD	27
8.1.1	Misura con semionde positive (MTECH+/MXTRA/SECULIFE IP)	28
8.2	Valutazione dei valori misurati	28
8.3	Impostazioni per il calcolo della corrente di cortocircuito – Parametro I_K	29
9	Misura dell'impedenza di linea (funzione Z_{L-N})	29
10	Misura della resistenza di terra (funzione R_E)	31
10.1	Misura della resistenza di terra – con alimentazione a rete	32
10.2	Misure della resistenza di terra – con alimentazione a batteria (solo MPRO & MXTRA)	32
10.3	Resistenza di terra con alimentazione a rete – misura a 2 poli con adattatore a 2 poli o spina specifica del paese (Schuko), senza sonda	33
10.4	Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura a 3 poli: adattatore a 2 poli con sonda	34
10.5	Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura della tensione del dispersore (funzione U_E)	35
10.6	Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura selettiva della resistenza di terra con pinza amperometrica (accessorio)	36
10.7	Misure della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura a 3 poli (solo MPRO & MXTRA)	38
10.8	Misure della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura a 4 poli (solo MPRO & MXTRA)	39
10.9	Misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura selettiva (a 4 poli) con pinza amperometrica e adattatore PRO-RE come accessorio (solo MPRO & MXTRA)	41
10.10	Misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura dell'anello di terra (con pinze amperometriche e adattatore PRO-RE/2 come accessorio) (solo MPRO & MXTRA)	42
10.11	Misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura della resistività del terreno ρ_E (solo MPRO & MXTRA)	43
11	Misura della resistenza di isolamento	45
11.1	Generalità	45
11.2	Caso speciale: resistenza di dissipazione verso terra (R_{EISO}) ..	47
12	Misura di basse resistenze fino a 200 Ohm (continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali) .	48
12.1	Misura con corrente di prova costante	49
12.2	Misura della resistenza del conduttore di protezione con andamento a rampa – misura su PRCD con conduttore di prote- zione a corrente monitorata con l'adattatore PROFITEST PRCD come accessorio	50
13	Misure con sensori ausiliari	51
13.1	Misura della corrente con pinze amperometriche	51
14	Funzioni speciali – manopola su EXTRA	52
14.1	Misura della caduta di tensione (per ZLN) – funzione ΔU	53
14.2	Misura dell'impedenza di pavimenti e pareti isolanti – funzione Z_{ST} ..	54
14.3	Prova di avviamento contatore con spina Schuko – funzione kWh (non SECULIFE IP)	55
14.4	Misura della corrente di dispersione con adattatore PRO-AB come accessorio – funzione IL (solo MXTRA & SECULIFE IP)	56
14.5	Verifica dei dispositivi di controllo dell'isolamento – funzione IMD (solo PROFITEST MXTRA & SECULIFE IP)	57
14.6	Verifica della tensione residua – funzione Ures (solo MXTRA)	59
14.7	Rampa intelligente – funzione ta+ID (solo PROFITEST MXTRA) ...	60
14.8	Verifica dei dispositivi di controllo della corrente differenziale – funzione RCM (solo PROFITEST MXTRA)	61
14.9	Controllo degli stati di funzionamento dei veicoli elettrici collegati alle colonnine di ricarica in conformità a IEC 61851 (solo MTECH+ & MXTRA)	62
14.10	Cicli di verifica per la documentazione della simulazione di guasti su PRCD con l'adattatore PROFITEST PRCD (solo MXTRA)	63
14.10.1	Selezione del PRCD da verificare	63
14.10.2	Impostazione dei parametri	63
14.10.3	Ciclo PRCD-S (1 fasi) – 11 operazioni	64
14.10.4	Ciclo PRCD-S (3 fasi) – 18 operazioni	65
15	Sequenze di verifica (cicli di verifica automatici) – funzione AUTO	66
15.1	Generalità	66

15.2	Creazione e trasmissione delle sequenze di verifica con IZYTRONIQ (istruzioni passo per passo)	66
16	Banca dati	68
16.1	Creazione di strutture di distribuzione	68
16.2	Trasferimento delle strutture di distribuzione	68
16.3	Creazione della struttura di distribuzione nello strumento	68
16.3.1	Creazione della struttura (esempio per un circuito elettrico)	70
16.3.2	Ricerca di elementi di struttura	70
16.4	Memorizzazione dei dati e documentazione	71
16.4.1	Uso di lettori barcode e RFID	72
17	Comandi e indicazioni	73
18	Segnalazioni dei LED, collegamenti alla rete e differenze di potenziale	75
19	Dati tecnici	86
20	Manutenzione	91
20.1	Revisione firmware e informazioni di taratura	91
20.2	Funzionamento a batteria e ricarica	91
20.2.1	Ricarica con il caricabatterie Z502R	91
20.3	Fusibili	91
20.4	Custodia	91
21	Appendice	92
21.1	Tabelle per determinare le letture massime e minime, tenuto conto della massima incertezza di misura dello strumento	92
21.2	Con quali valori dovrà scattare un RCD? Requisiti richiesti al dispositivo di protezione differenziale (RCD)	94
21.3	Verifica di macchine elettriche in conformità a DIN EN 60204 – applicazioni, valori limite	95
21.4	Verifiche periodiche in conformità a DGUV Normativa 3 (ex BGV A3) – valori limite per impianti e materiali elettrici	96
21.5	Glossario delle abbreviazioni	97
21.6	Indice alfabetico	98
21.7	Bibliografia	99
21.7.1	Siti Internet per informazioni approfondite	99
22	Servizio riparazioni e ricambi centro di taratura e strumenti a noleggio	100
23	Ritaratura	100
24	Software	100
25	Product Support	101

1 Dotazione

- 1 Strumento
- 1 Adattatore con contatto di protezione (specifico del paese)
- 1 Adattatore di misura a 2 poli e 1 cavo per trasformazione in adattatore a 3 poli (PRO-A3-II)
- 2 Morsetti a coccodrillo
- 1 Tracolla
- 1 Pacco batterie (Z502H)
- 1 Caricabatterie Z502R
- 1 Cavo USB
- 1 Certificato di taratura DAkkS
- 1 Allegato Informazioni di sicurezza
- 1 Guida rapida*
- * Manuale dettagliato in Internet scaricabile dal sito www.gossenmetrawatt.com
- 1 Tessera con codice di registrazione per il software



2 Applicazione

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

Gli strumenti della serie **PROFITEST MASTER** e **SECULIFE IP** sono destinati alla verifica veloce ed efficiente dei sistemi di protezione in conformità a DIN VDE 0100-600:2008

(Realizzazione di impianti elettrici a bassa tensione – Verifiche) ÖVE-EN 1 (Austria), NIV/NIN SEV 1000 (Svizzera) e alle norme equivalenti di altri paesi. Lo strumento a microprocessore è conforme alle prescrizioni delle norme IEC 61557/DIN EN 61557/VDE 0413:

Parte 1: Prescrizioni generali

Parte 2: Resistenza di isolamento

Parte 3: Impedenza di anello

Parte 4: Resistenza dei collegamenti di terra, di protezione ed equipotenziali

Parte 5: resistenza di terra

Parte 6: Efficacia dei dispositivi di protezione differenziale (RCD) in sistemi TT, TN e IT

Parte 7: Sequenza di fase

Parte 10: Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000 V AC e 1500 V DC – Apparecchi di misura combinati per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione

Parte 11: Efficacia dei dispositivi di controllo della corrente differenziale di tipo A e di tipo B nei sistemi TT, TN ed IT

In particolare, lo strumento è previsto per le seguenti attività:

- installazione,
- messa in servizio,
- verifica periodica e
- ricerca di guasti negli impianti elettrici.

Con lo strumento si possono misurare tutti i valori richiesti per il verbale di collaudo.

L'interfacciamento al PC consente, oltre alla stampa dei report, anche l'archiviazione di tutti i dati rilevati, molto importante soprattutto ai fini della responsabilità per danni.

Il campo di applicazione degli strumenti di verifica comprende tutti i sistemi mono e trifase con tensione nominale fino a 230 V / 400 V (300 V / 500 V) e frequenza nominale di 16²/₃ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz.

Con gli strumenti è possibile misurare e verificare:

- tensione / frequenza / sequenza di fase
- impedenza di anello / impedenza di linea
- dispositivi di protezione differenziale (RCD)
- dispositivi di controllo dell'isolamento (IMD) (solo **MXTRA** & **SECULIFE IP**)
- dispositivi di controllo della corrente differenziale (RCM) (solo **MXTRA**)
- resistenza di terra / tensione del dispersore
- resistenza di pavimenti e pareti isolanti / resistenza di isolamento
- resistenza di dissipazione verso terra
- basse resistenze (continuità dei collegamenti di equipotenzialità)
- correnti di dispersione con pinza amperometrica
- tensioni residue (solo **MXTRA**)
- caduta di tensione
- correnti di dispersione con apposito adattatore
- avviamento contatore (non **SECULIFE IP**)
- lunghezza delle linee

Per la verifica del macchinario elettrico in conformità a DIN EN 60204 vedi cap. 21.3.

Per le verifiche periodiche secondo DGUV Normativa 3 (ex BGV A3) vedi cap. 21.4.

2.1 Uso dei cavetti e dei puntali di prova

- Dotazione: adattatore di misura a 2/3 poli
- Accessorio opzionale: adattatore di misura a 2 poli con cavo da 10 m: PRO-RLO II (Z501P)
- Accessorio opzionale: set cavi S24 (GTZ3201000R0001)

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.

2.2 Riepilogo delle funzionalità dei modelli PROFITEST MASTER & SECULIFE IP

PROFITEST ... (Codice articolo)	Mbase+ (M535A)	Mpro (M535C)	Mtech+ (M535B)	Mxtra (M535D)	Seculife IP (M535E)
Verifica dei dispositivi di protezione differenziale (RCD)					
Misura U_B senza intervento del differenziale	✓	✓	✓	✓	✓
Misura del tempo di intervento	✓	✓	✓	✓	✓
Misura della corrente di intervento I_F	✓	✓	✓	✓	✓
RCD selettivi, SRCD, PRCD, tipo G/R	✓	✓	✓	✓	✓
RCD sensibili a tutte le correnti, tipo B, B+, EV/MI	—	—	✓	✓	✓
Verifica dei dispositivi di controllo dell'isolamento (IMD)	—	—	—	✓	✓
Verifica dei dispositivi di controllo della corrente differenziale (RCM)	—	—	—	✓	—
Controllo scambio N-PE	✓	✓	✓	✓	✓
Misure dell'impedenza di anello Z_{L-PE} / Z_{L-N}					
Tabella dei fusibili per sistemi senza RCD	✓	✓	✓	✓	✓
Senza intervento RCD, tabella fusibili	—	—	✓	✓	✓
Con corrente di prova 15 mA ¹⁾ , senza intervento RCD	✓	✓	✓	✓	✓
Resistenza di terra R_E (alimentazione a rete) metodo I/U (metodo a 2/3 poli con adattatore 2 poli/2 poli + sonda)	✓	✓	✓	✓	✓
Resistenza di terra R_E (alim. a batteria) metodo a 3 o 4 poli con adattatore PRO-RE	—	✓	—	✓	—
Resistività del terreno ρ_E (alim. a batteria) (metodo a 4 poli con adattatore PRO-RE)	—	✓	—	✓	—
Resistenza di terra selettiva R_E (alim. a rete) con adattatore a 2 poli, sonda, dispersore e pinza amperometrica (metodo a 3 poli)	✓	✓	✓	✓	✓
Resistenza di terra selettiva R_E (alim. a batteria) con sonda, dispersore e pinza amperometrica (metodo a 4 poli con adattatore PRO-RE e pinza amperometrica)	—	✓	—	✓	—
Resistenza dell'anello di terra $R_{E\text{anello}}$ (alim. a batteria) con due pinze (pinza con uscita in V direttamente e pinza con uscita in A tramite adattatore PRO-RE/2)	—	✓	—	✓	—
Verifica della continuità R_{LO} inversione automatica della polarità	✓	✓	✓	✓	✓
Resistenza di isolamento R_{ISO} tensione di prova variabile o crescente (rampa)	✓	✓	✓	✓	✓
Tensione $U_{L-N} / U_{L-PE} / U_{N-PE} / f$	✓	✓	✓	✓	✓
Misure speciali					
Corrente di dispersione (misura con pinza) I_L, I_{AMP}	✓	✓	✓	✓	✓
Sequenza di fase	✓	✓	✓	✓	✓
Resistenza di dissipazione v. terra $R_{E(ISO)}$	✓	✓	✓	✓	✓
Caduta di tensione (ΔU)	✓	✓	✓	✓	✓
Pavimenti e pareti isolanti Z_{ST}	✓	✓	✓	✓	✓
Avviamento contatore (funzione kWh)	✓	✓	✓	✓	—
Corrente di dispersione con adattatore PRO-AB (IL)	—	—	—	✓	✓
Controllo tensione residua (U_{res})	—	—	—	✓	—
Rampa intelligente ($t_a + \Delta t$)	—	—	—	✓	—
Veicoli elettrici collegati alle colonnine di ricarica (IEC 61851)	—	—	✓	✓	—
Documentazione della simulazione di guasti su PRCD con l'adattatore PROFITEST PRCD	—	—	—	✓	—
Altre caratteristiche					
Interfaccia utente multilingue ²⁾	✓	✓	✓	✓	✓
Memoria (database, max. 50.000 oggetti)	✓	✓	✓	✓	✓
Sequenze di verifica automatiche	✓	✓	✓	✓	✓
Interfaccia RS232 per lettore RFID/barcode	✓	✓	✓	✓	✓
Interfaccia dati USB	✓	✓	✓	✓	✓
Interfaccia Bluetooth [®]	—	—	✓	✓	✓

PROFITEST ... (Codice articolo)	Mbase+ (M535A)	Mpro (M535C)	Mtech+ (M535B)	Mxtra (M535D)	Seculife IP (M535E)
Software di database e documentazione per PC IZYTRONIQ BUSINESS Starter	✓	✓	✓	✓	✓
Categoria CAT III 600 V / CAT IV 300 V	✓	✓	✓	✓	✓
Certificato di taratura DAKkS	✓	✓	✓	✓	✓

- ¹⁾ Cd. "misura life", utile solo se nell'impianto non sono presenti correnti di riposo; adatta solo per salvamotori con corrente nominale ridotta.
²⁾ Lingue attualmente disponibili: D, GB, I, F, E, P, NL, S, N, FIN, CZ, PL

3 Caratteristiche di sicurezza e precauzioni

Lo strumento elettronico di misura e verifica è costruito e collaudato in conformità alle norme di sicurezza IEC 61010-1 / DIN EN 61010-1/VDE 0411-1.

Solo se lo strumento viene impiegato in conformità alla destinazione d'uso è garantita la sicurezza dell'operatore e dello strumento stesso.

Prima di utilizzare lo strumento, leggere attentamente e completamente le presenti istruzioni per l'uso. Osservarle e seguirle in tutti i punti. Mettere le istruzioni per l'uso a disposizione di tutto il personale addetto.

Le verifiche devono essere eseguite solo da parte di una persona esperta in campo elettrotecnico.

Afferrare sempre bene la spina e i puntali di prova, p. es. quando sono stati inseriti in una presa. Pericolo d'infortunio per il movimento di ritorno della spina o dei puntali di prova, causato dalla forza elastica del cavo spiralato teso.

Lo strumento non deve essere usato:

- senza il coperchio del vano batterie;
- in presenza di danni esterni evidenti;
- con cavi di collegamento e/o adattatori danneggiati;
- se non funziona più correttamente;
- dopo l'immagazzinaggio prolungato in condizioni avverse (p. es. umidità, polvere, temperatura).

Esclusione di responsabilità

Nella **verifica di impianti dotati di RCD** è possibile che il differenziale scatti durante la prova. Questo può succedere anche in situazioni in cui la verifica non lo prevede. Ci possono essere già delle dispersioni di corrente le quali, sommate alla corrente di prova dello strumento di verifica, superano la soglia di intervento dell'RCD. I PC alimentati dal circuito interessato possono allora spegnersi, perdendo i dati. Per questo motivo, prima di procedere alla prova, si raccomanda di salvare tutti i dati e i programmi nonché di spegnere i computer interessati, se necessario. Il produttore dello strumento di verifica non assume alcuna responsabilità per eventuali danni, diretti o indiretti, subiti da computer, unità periferiche o dati durante l'esecuzione della prova.

Apertura dello strumento / riparazione

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

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

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

Il danneggiamento o la rimozione del sigillo di garanzia fanno decadere ogni diritto di garanzia.

Significato dei simboli sullo strumento



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



Classe di isolamento II

 Presa di ricarica DC (caricabatterie (caricabatterie Z502R)

Attenzione!

Prima di collegare il caricabatterie, assicurarsi che le batterie inserite siano del tipo ricaricabile.



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.

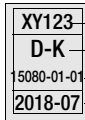


Marchio CE di conformità



Il danneggiamento o la rimozione del sigillo di garanzia fanno decadere ogni diritto di garanzia.

Marchio di taratura (sigillo blu):



XY123 — Numero di conteggio

D-K — Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH – Kalibrierlaboratorium

5080-01-01 — Numero di registrazione

2018-07 — Data della taratura (anno – mese)

vedi anche "Ritaratura" a pagina 100.

Salvataggio dati

Si consiglia di salvare periodicamente i dati memorizzati sul PC, per prevenire una perdita di dati.

Non assumiamo alcuna responsabilità per l'eventuale perdita di dati.

4 Messa in servizio

4.1 Prima messa in servizio

Prima della prima messa in servizio dello strumento è necessario rimuovere le pellicole di protezione sulle superfici dei due sensori (contatti dito) della spina di prova, affinché lo strumento possa riconoscere con sicurezza eventuali tensioni di contatto.

4.2 Inserire/sostituire le batterie



Attenzione!

Prima di aprire il coperchio del vano batterie, scollegare lo strumento completamente (interruzione onnipolare) dal circuito di misura (rete)!



Nota

Per la ricarica del pacco batterie (Z502H) e per il caricabatterie Z502R vedi anche cap. 20.2 a pagina 91.

Si raccomanda di usare preferibilmente il pacco batterie (Z502H) del tipo saldato, fornito in dotazione o disponibile come opzione. In questo modo si è sicuri di sostituire sempre l'intero set di batterie e che le batterie siano inserite con la polarità corretta, per prevenire la fuoriuscita del liquido.

I pacchi batterie reperibili in commercio possono essere usati solo se vengono ricaricati esternamente. La qualità di questi pacchi non può essere controllata e in certe condizioni (durante la ricarica nello strumento) potrebbe causare un surriscaldamento e deformazioni permanenti.

Smaltire il pacco batterie o le batterie singole verso la fine della vita utile (capacità di ricarica ca. 80 %) in conformità alle normative vigenti.

- ⇨ Svitare la vite sul retro del coperchio del vano batterie e rimuoverlo.
- ⇨ Estrarre il pacco batterie/portabatterie scarico.



Attenzione!

Uso del portabatterie

Fare molta attenzione alla polarità delle batterie. L'errore di polarità non viene riconosciuto dallo strumento e può causare la fuoriuscita del liquido.

Le batterie singole devono essere ricaricate esternamente.

- ⇨ Inserire il nuovo pacco batterie/portabatterie con le batterie nuove nel vano batterie. Si può inserire solo nella posizione corretta.
- ⇨ Appoggiare il coperchio e avvitarlo.


4.3 Accendere/spengere lo strumento

Lo strumento si accende premendo il tasto **ON/START**. Sul display appare il menu corrispondente alla posizione della manopola.

Per spegnere lo strumento manualmente si devono premere contemporaneamente i tasti **MEM** e **HELP**.

Lo spegnimento automatico avviene allo scadere del tempo impostato nel **SETUP**, vedi Impostazioni cap. 4.6.

4.4 Test batteria

Se la tensione di batteria scende sotto il valore ammesso, viene visualizzato il pittogramma rappresentato a fianco. Inoltre appare "Low Batt!!!", con il simbolo di batteria. Quando le batterie sono molto scariche, lo strumento non funziona più e il display rimane spento. **BAT** 

4.5 Ricaricare il pacco batterie nello strumento



Attenzione!

Per la ricarica del **pacco batterie (Z502H)** inserito nello strumento impiegare esclusivamente il caricabatterie Z502R.

Prima di collegare il caricabatterie, verificare quanto segue:

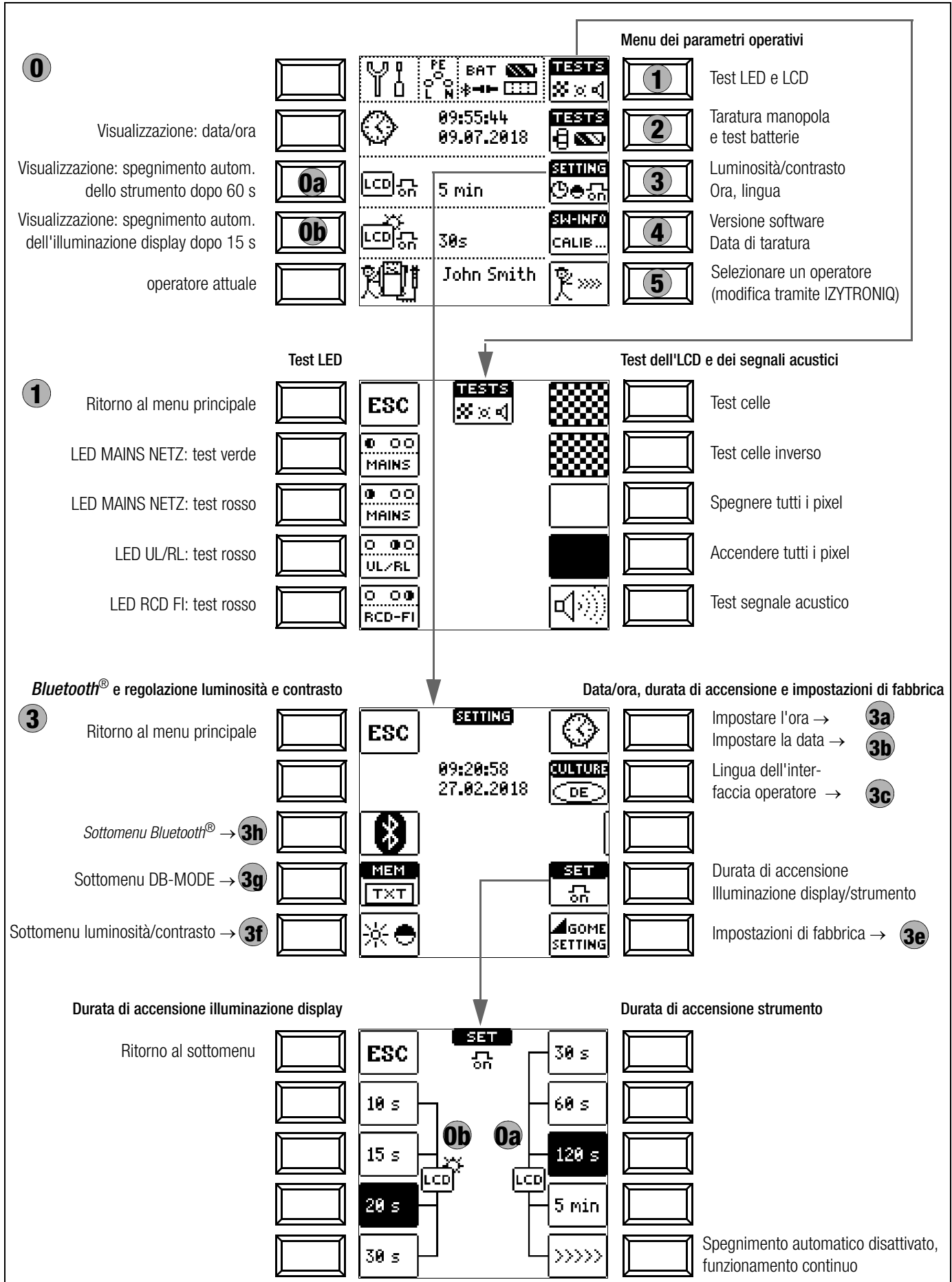
- nello strumento è inserito il pacco batterie (Z502H); non è inserito un pacco di quelli reperibili in commercio; non sono inserite batterie singole né batterie del tipo non ricaricabile;
- lo strumento è scollegato completamente dal circuito di misura (interruzione onnipolare);
- lo strumento rimane spento durante il ciclo di ricarica.

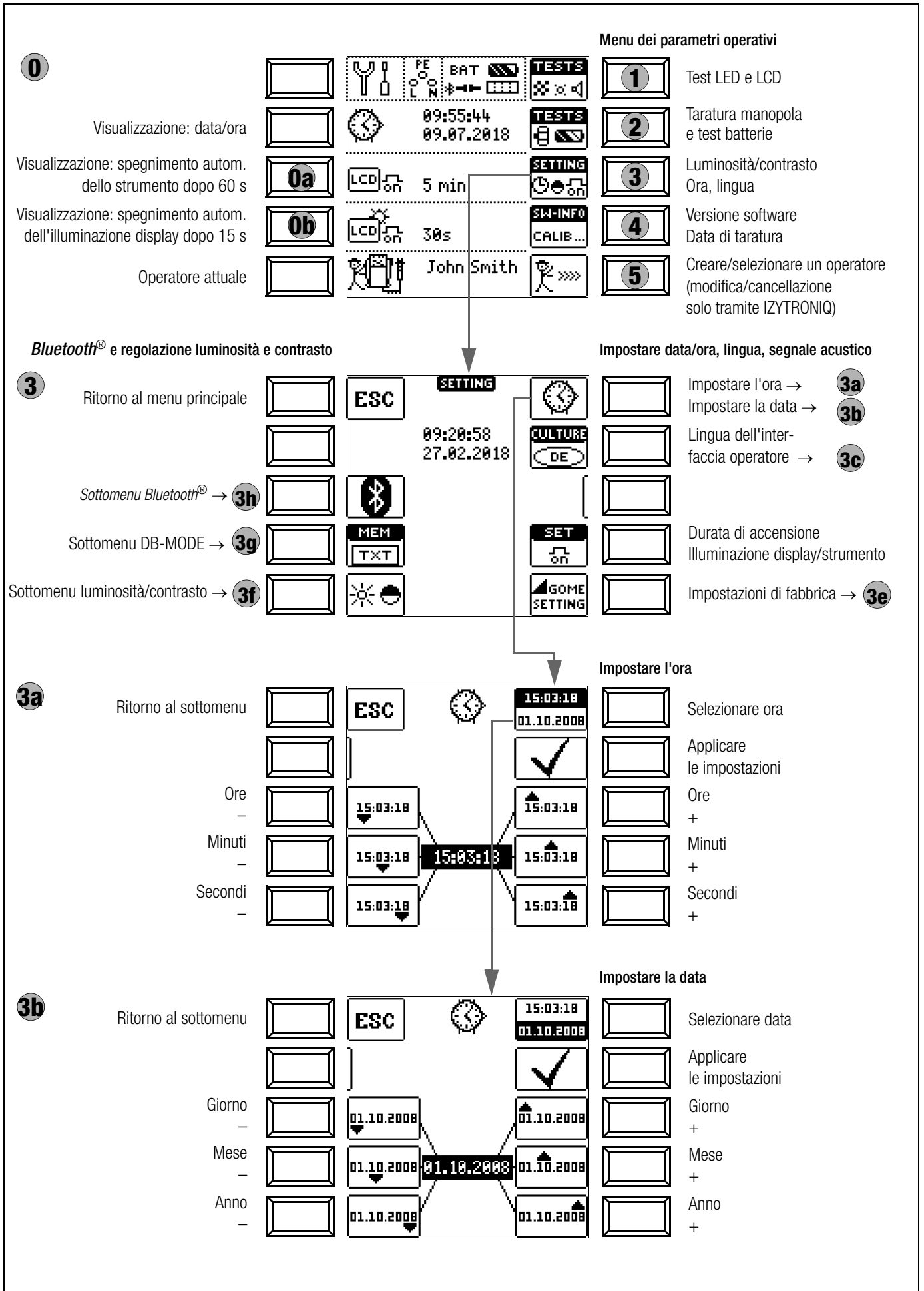
Per la ricarica del pacco batterie inserito nello strumento vedi cap. 20.2.1.

Se la batteria o il pacco batterie non sono stati ricaricati per un periodo prolungato (> 1 mese, scarica profonda):

Osservare il ciclo di ricarica (segnalazione tramite i LED sul caricabatterie) e, se necessario, avviare un altro ciclo di ricarica (a questo scopo si deve scollegare il caricabatterie sia dalla rete di alimentazione che dallo strumento e poi ricollegarlo).

Tener presente che in questo caso l'orologio interno si ferma e dovrà essere reimpostato.





Significato dei singoli parametri

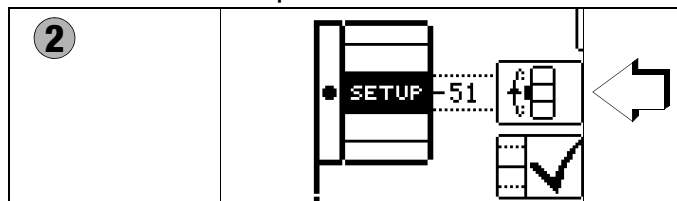
0a Durata di accensione strumento

Permette di selezionare il tempo, trascorso il quale lo strumento si spegne automaticamente. L'impostazione si ripercuote notevolmente sul consumo e sulla durata della batteria.

0b Durata di accensione illuminazione LCD

Permette di selezionare il tempo, trascorso il quale l'illuminazione dell'LCD si spegne automaticamente. L'impostazione si ripercuote notevolmente sul consumo e sulla durata della batteria.

Sottomenu: taratura manopola



Per la precisa messa a punto della manopola si procede nel modo seguente:

- 1 Per accedere al sottomenu Taratura manopola, premere il softkey TESTS manopola/batterie.
- 2 Premere ora il softkey con il simbolo della manopola.
- 3 Ruotare quindi la manopola in senso orario sulle posizioni delle singole funzioni di misura (dopo SETUP prima I_{AN}).
- 4 Premere il softkey assegnato alla manopola. Dopo aver premuto il softkey, il display visualizza la funzione di misura successiva. La dicitura della rappresentazione della manopola sul display deve corrispondere alla posizione effettiva della manopola reale.

La tacca di riferimento nella rappresentazione della manopola sul display dovrebbe risultare centrata rispetto al riquadro nero; in aggiunta appare a destra un numero tra -1 e 55. Questo valore dovrebbe essere tra 45 e 55. Se fosse invece uguale a -1 o 101, la posizione della manopola non corrisponde alla funzione di misura selezionata sul display.

- 5 Se il valore visualizzato non rientra nell'intervallo previsto, è necessario aggiustare la posizione premendo il softkey di Messa a punto . Un breve segnale acustico conferma la messa a punto.

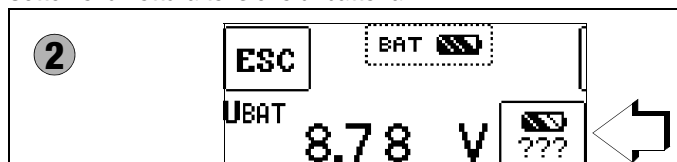
Nota

Se la dicitura della rappresentazione della manopola sul display non corrisponde alla posizione effettiva della manopola, viene emesso un allarme acustico continuo durante la pressione del softkey di Messa a punto .

- 6 Continuare dal punto 2. Ripetere la procedura di taratura per tutte le funzioni della manopola.

➤ Premere **ESC** per ritornare al menu principale.

Sottomenu: lettura tensione di batteria



Se la tensione di batteria è inferiore o uguale a 8,0 V, il LED UL/RL diventa rosso, inoltre viene emesso un segnale acustico.

Nota

Misura in corso

Se la tensione di batteria, durante una misura, scende sotto il minimo di 8,0 V, questa condizione viene segnalata soltanto da una finestra pop-up. I valori misurati non sono validi e i risultati non possono essere salvati.



➤ Premere **ESC** per ritornare al menu principale.



Attenzione!

Perdita dei dati (comprese le sequenze) quando si cambia la lingua, il profilo, il DB-MODE o quando si ripristinano le impostazioni di fabbrica!

Si raccomanda di salvare le strutture, i dati di misura e le sequenze sul PC, prima di premere il tasto di ripristino. Nella finestra rappresentata accanto appare la richiesta di confermare la cancellazione.



3c Lingua dell'interfaccia utente (CULTURE)

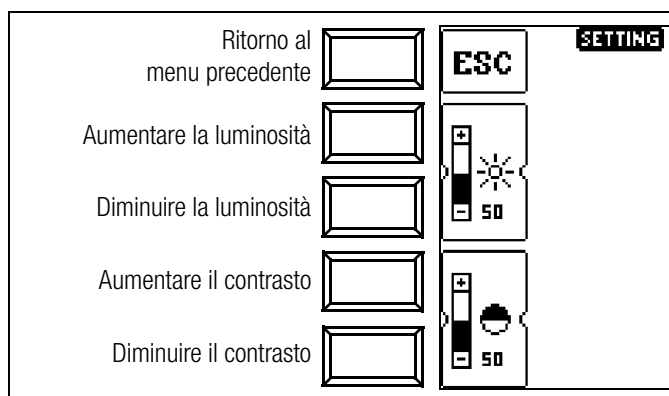
➤ Selezionare l'impostazione desiderata tramite la sigla del relativo paese.

3e Impostazioni di fabbrica (GOME SETTING)

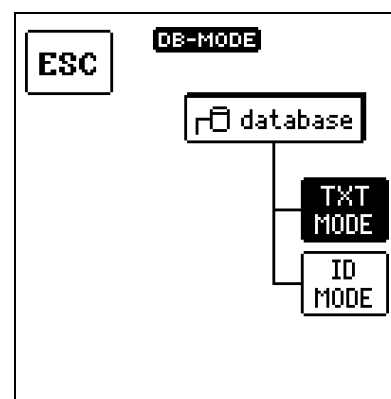
Premendo questo tasto lo strumento viene resettato alle impostazioni di fabbrica.

Attenzione: tutti i dati e tutte le strutture e sequenze vengono cancellati, vedi sopra!

3f Regolare luminosità e contrasto



3g DB-MODE – Visualizzazione del database in modalità testuale o modalità ID



Creazione di strutture nella modalità TXT

Il database dello strumento è impostato per default sulla modalità testuale, segnalata dalla scritta "TXT" nella riga in alto. Gli elementi di struttura possono essere creati e identificati in "testo chiaro", p. es. cliente XX, quadro di distribuzione YY e circuito ZZ.

Creazione di strutture nella modalità ID

In alternativa si può usare la modalità ID; nella riga in alto appare la scritta "ID". Gli elementi di struttura possono essere creati e contrassegnati con numeri di identificazione scelti a piacere.



Nota

Nello strumento, le strutture possono essere create nella modalità testuale o nella modalità ID.
Nel software di documentazione, invece, vengono assegnati sempre denominazioni e numeri di identificazione.



Nota

Attivare l'interfaccia *Bluetooth*[®] dello strumento solo per il tempo necessario alla trasmissione dei dati.
Il consumo di energia nel funzionamento continuo riduce notevolmente la durata della batteria.

Se, in fase di creazione delle strutture, nello strumento non sono stati definiti dei testi o dei numeri di identificazione, il software di documentazione genera automaticamente le voci mancanti. Successivamente è possibile modificare queste voci nel software di documentazione e ritrasmetterle allo strumento, se necessario.

3h Attivare/disattivare *Bluetooth*[®] (solo MTECH+/MXTRA/SECULIFE IP)

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Con *Bluetooth*[®] attivo (= ON), la riga superiore del display visualizza il simbolo *Bluetooth*[®] invece di BAT e un simbolo di interfaccia al posto di MEM.
Il simbolo di interfaccia chiuso segnala un collegamento *Bluetooth* attivo con trasmissione di dati.

TESTS
15:23:12
22.09.2011
LCD on 60 s
LCD on 15 s
Mario Rossi

Se in fase di autenticazione ci sono più strumenti nel raggio d'azione del sistema, si raccomanda di cambiare il nome in modo da non creare confusione. Il nome non deve contenere spazi. È possibile cambiare il codice PIN standard "0000", ma normalmente ciò non è necessario. Nella riga inferiore del display (figura 3) appare come **HardWare-INFO** l'indirizzo MAC dello strumento.

Si consiglia di rendere visibile lo strumento prima dell'autorizzazione e poi di nuovo invisibile, per motivi di sicurezza.

Operazioni necessarie per l'autenticazione

Assicurarsi che lo strumento si trovi nel raggio d'azione del PC (ca. 5 ... 8 metri). Attivare *Bluetooth*[®] sullo strumento (vedi figura 1) e sul PC.

La manopola deve essere posizionata su *SETUP*.

Assicurarsi che lo strumento (vedi figura 3) e il PC siano visibili per altri dispositivi *Bluetooth*[®]:

sullo strumento deve apparire la scritta **visible** sotto il simbolo dell'occhio.

Usare il software *Bluetooth*[®] del PC per aggiungere un nuovo dispositivo *Bluetooth*[®]. Il più delle volte si deve fare clic sul pulsante "Nuova connessione" o "Aggiungi dispositivo *Bluetooth*[®]".

Le operazioni successive variano a seconda del software *Bluetooth*[®] utilizzato. Normalmente sul PC si deve inserire una chiave di accesso, denominata anche codice PIN. Il codice PIN standard è "0000" e viene visualizzato nel menu *Bluetooth*[®] (figura 1) dello strumento. Successivamente, oppure precedentemente, si deve confermare sullo strumento un messaggio di autenticazione (figura 4).

Se l'autenticazione avviene con successo, lo strumento visualizza il messaggio corrispondente. Inoltre, il PC autenticato appare nel menu "Strumenti riconosciuti" dello strumento (figura 2).

Viceversa, nel software *Bluetooth*[®] del PC dovrà figurare adesso anche il **MTECH+**, **MXTRA** o il **SECULIFE IP** nell'elenco dei dispositivi. Nel software si trovano anche le informazioni sulla porta COM utilizzata. Con il software *Bluetooth*[®] del PC si deve individuare la porta COM associata alla connessione *Bluetooth*[®]. Molte volte, la porta viene visualizzata al termine della procedura di autenticazione; se questo non fosse il caso, le informazioni si trovano nel software *Bluetooth*[®] del PC.

Ad autenticazione avvenuta, il software di documentazione prevede una funzione per la ricerca automatica della porta COM.

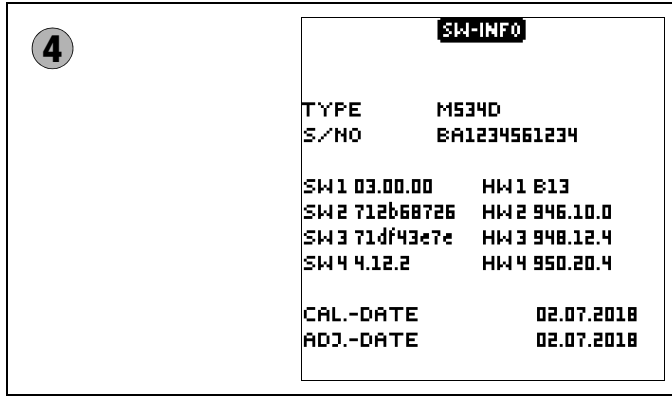
Se lo strumento si trova nel raggio d'azione del PC (5 ... 8 metri) si può avviare lo scambio di dati wireless nel software di documentazione, menu Extra/*Bluetooth*[®]. A questo scopo si deve selezionare nel software di documentazione la porta COM determinata in precedenza (p. es. COM40).

In alternativa si può usare la funzione "Ricerca dispositivo *Bluetooth*[®]" per selezionare automaticamente il numero della porta COM.

Se il PC è dotato di interfaccia *Bluetooth*[®], gli strumenti **MTECH+**, **MXTRA** o **SECULIFE IP** possono comunicare wireless con l'applicativo ETC per la trasmissione di dati e strutture di verifica.

Premessa per la comunicazione senza filo è un'autenticazione tra PC e strumento, da eseguire una sola volta. La manopola deve essere posizionata su *SETUP*. Prima di ogni trasmissione è inoltre necessario selezionare nel software di documentazione la corretta porta COM per *Bluetooth*[®].

Revisione firmware e informazioni di taratura (esempio)



⇒ Premere un tasto qualsiasi per ritornare al menu principale.

Aggiornamento del firmware tramite il Firmware Update Tool

Gli strumenti sono concepiti in modo da poter adattare il software interno alle più recenti norme e prescrizioni. Inoltre, i suggerimenti provenienti dagli utenti contribuiscono al continuo perfezionamento del software e alla realizzazione di nuove funzionalità.

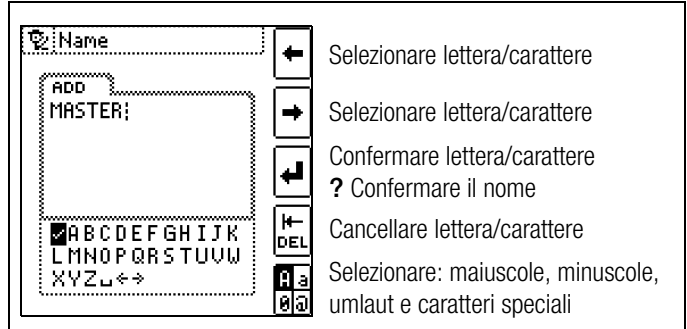
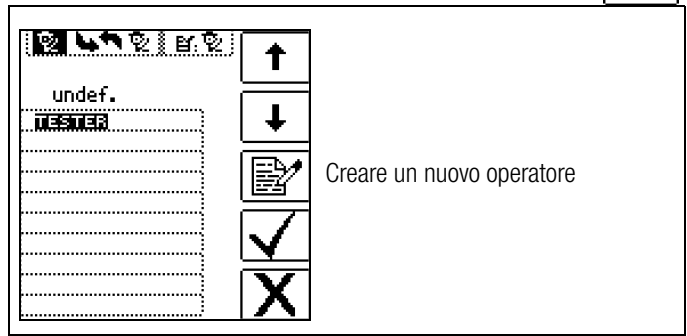
Per poter usufruire subito di tutti questi vantaggi, basta servirsi del Firmware Update Tool che permette all'utente di aggiornare velocemente il firmware completo dello strumento, vedi capitolo 24.

L'interfaccia utente è disponibile in tedesco, inglese e italiano.

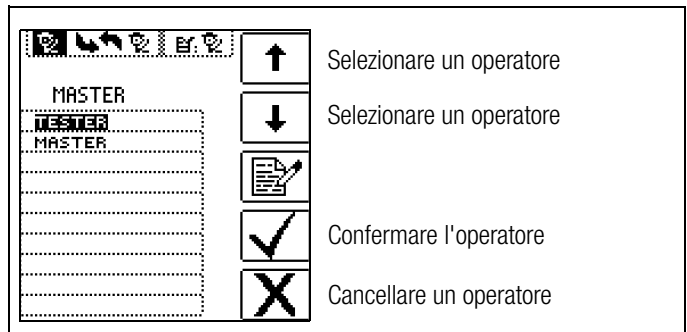
Nota

Il Firmware Update Tool e la versione più recente del firmware si possono scaricare dall'area myGMC, accessibile agli utenti registrati.

5 Selezionare, aggiungere o cancellare un operatore



Per l'inserimento di testi vedi anche cap. 5.7, pagina 15.



5 Informazioni generali

5.1 Collegare lo strumento

Negli impianti dotati di prese con contatto di protezione, lo strumento viene collegato alla rete attraverso la spina di prova, sulla quale è fissata la spina adattatore specifica per il paese. La tensione tra L e PE non deve superare 253 V!

Non è necessario verificare la corretta polarità della spina. Lo strumento identifica automaticamente la fase L e il neutro N e inverte la polarità, se necessario.

Valgono le seguenti eccezioni:

- misura della tensione con la manopola in posizione U
- misura della resistenza di isolamento
- misura di basse resistenze

I terminali della fase L e del neutro N sono identificati sulla spina adattatore.

Per le misure su prese trifase, quadri di distribuzione e collegamenti fissi si usa invece l'adattatore di misura (a 2 poli), da fissare sulla spina di prova (vedi anche la tabella 16.1). Il collegamento si realizza con il puntale di prova (su PE o N) e con il secondo puntale di prova (su L).

Per il rilievo della sequenza di fase, l'adattatore di misura a 2 poli dev'essere trasformato in adattatore a 3 poli, usando il cavetto di misura a corredo.

Tensione di contatto (nella verifica RCD) e resistenza di terra si possono misurare con una sonda; tensione del dispersore, resistenza di pavimenti e pareti isolanti e tensione sonda si devono misurare con una sonda. Questa viene collegata all'ingresso sonda tramite un connettore protetto dai contatti accidentali con 4 mm di diametro.

5.2 Impostazioni, monitoraggio e spegnimento automatici

Lo strumento imposta automaticamente tutte le condizioni operative che riesce a determinare da solo. Verifica la tensione e la frequenza dell'installazione in prova. Se i valori rientrano nei limiti di tensione e frequenza nominali, sul display verranno visualizzati i valori nominali. Se i valori non dovessero rispettare tali limiti, verranno visualizzati, invece di U_N e f_N , i valori reali della tensione (U) e della frequenza (f).

La **tensione di contatto**, prodotta dalla corrente di prova, è sorvegliata durante ogni operazione di misura. Se la tensione di contatto supera il limite di 25 V o 50 V, la misura viene immediatamente interrotta e il LED U_L/R_L diventa rosso.

Lo strumento non può essere messo in funzione o si spegne automaticamente quando la **tensione di batteria** scende sotto il minimo ammesso.

La misura verrà interrotta automaticamente oppure disabilitata (ad eccezione delle funzioni voltmetriche e del controllo della sequenza di fase) se si verifica una delle condizioni seguenti:

- tensione di rete non ammessa ($< 60\text{ V}$, $> 253\text{ V}$ / $> 330\text{ V}$ / $> 440\text{ V}$ o $> 550\text{ V}$) durante le misure che richiedono la tensione di rete;
- presenza di tensione esterna durante la misura della resistenza di isolamento o la verifica della continuità;
- temperatura troppo elevata nello strumento stesso. Una temperatura eccessiva si raggiunge di solito solo dopo ca. 50 cicli di misura effettuati ad intervalli di 5 s, quando la manopola è posizionata su Z_{L-PE} o Z_{L-N} . Al tentativo di avviare un ciclo di misura, lo strumento emetterà il relativo messaggio sul display.

Prima di spegnersi automaticamente, lo strumento termina sempre il ciclo di misura (automatico), rispettando la durata di accensione impostata (vedi capitolo 4.3). L'azionamento di un tasto o della manopola fa ripartire da zero il tempo impostato nel setup.

Misurando con corrente di guasto crescente negli impianti dotati di RCD selettivi, lo strumento resta acceso ca. 75 s, più la durata di accensione impostata.

Lo strumento si spegne sempre da solo!

5.3 Visualizzazione e memorizzazione dei valori misurati

Sul display vengono visualizzati:

- i valori misurati con abbreviazione e unità,
- la funzione selezionata,
- la tensione nominale,
- la frequenza nominale,
- nonché i messaggi di errore.

Nei cicli di misura automatici, i valori di misura vengono memorizzati e visualizzati come valori digitali fino all'avviamento del ciclo successivo o fino allo spegnimento automatico.

Se il valore misurato supera il range, sul display apparirà il valore finale, preceduto dal segno ">" (maggiore) come segnalazione di fuori range.



Nota

Le rappresentazioni del display contenute nel presente manuale possono differire da quelle effettive, a causa di miglioramenti tecnici apportati.

5.4 Controllo delle prese con contatto di protezione

Il controllo del corretto collegamento delle prese con contatto di protezione, prima della verifica dei dispositivi di protezione, viene facilitato da un sistema interno che riconosce gli eventuali errori.

Gli errori vengono segnalati nel modo seguente:

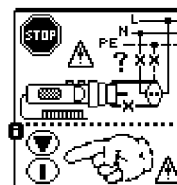
- **Tensione di rete non ammessa ($< 60\text{ V}$ o $> 253\text{ V}$):**
Il LED MAINS/NETZ lampeggia rosso, e la misura è disabilitata.
 - **Conduttore di protezione non collegato o potenziale verso terra $\geq 50\text{ V}$ con $\geq 50\text{ Hz}$** (manopola su U – misura monofase):
Toccano le zone di contatto (**contatti dito***) e contattando contemporaneamente PE (sia con la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, che con il puntale di prova PE sull'adattatore a 2 poli) viene visualizzato PE (solo dopo aver avviato un ciclo di prova). Inoltre i LED U_L/R_L e RCD/FI diventano rossi.
- * Affinché lo strumento possa riconoscere con sicurezza le eventuali tensioni di contatto è necessario toccare, con le dita/il palmo della mano non protetti (a contatto diretto della pelle), le superfici di ambedue i sensori della spina di prova, vedi anche capitolo 4.1.
- **Neutro N non collegato** (nelle misure dipendenti dalla rete):
Il LED MAINS/NETZ lampeggia verde.
 - **Uno dei due contatti di protezione non collegato:**
Questo controllo viene effettuato automaticamente durante la misura della tensione di contatto $U_{I\Delta N}$. A seconda della polarità della spina, un cattivo contatto avrà i seguenti effetti:

– Visualizzazione nel pittogramma collegamenti:

interruzione PE (x) oppure interruzione della linguetta di protezione inferiore, rispetto ai tasti della spina di prova

Causa: circuito voltmetrico interrotto

Effetto: la misura è bloccata

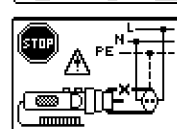


– Visualizzazione nel pittogramma collegamenti:

interruzione della linguetta di protezione superiore, rispetto ai tasti della spina di prova

Causa: circuito amperometrico interrotto

Effetto: non viene visualizzato nessun valore



Nota

Vedi anche "Segnalazioni dei LED, collegamenti alla rete e differenze di potenziale" a pagina 75.



Attenzione!

Nelle installazioni senza RCD, lo scambio di N e PE non viene né riconosciuto né segnalato.

Nelle installazioni dotate di RCD, questo scatterà durante la misura della tensione di contatto senza intervento (misura Z_{L-N} automatica), se N e PE sono invertiti.

5.5 Funzione Guida

Dopo aver selezionato una funzione base con la manopola è possibile richiamare sul display le seguenti informazioni:

- Schema di collegamento
- Campo di misura
- campo nominale di utilizzo e incertezza di misura
- valore nominale



- Per accedere alla guida premere il tasto **HELP**.
- Se la guida per la funzione di misura comprende più di una pagina si deve premere **HELP** più volte.
- Per uscire dalla guida premere il tasto **ESC**.



5.6 Impostazione di parametri o di valori limite (esempio: misura RCD)

- 1 Accedere al sottomenu per l'impostazione del parametro desiderato.
- 2 Selezionare il parametro con i tasti cursore \uparrow o \downarrow .
- 3 Accedere al menu di impostazione del parametro selezionato con il tasto cursore \rightarrow .
- 4 Selezionare il valore con i tasti cursore \uparrow o \downarrow .
- 5 Confermare il valore impostato con \downarrow . Il valore viene trasferito nel menu di impostazione.
- 6 Premere \checkmark per salvare il valore impostato e ritornare al menu principale. Con ESC si ritorna invece al menu principale senza salvare la nuova impostazione.

Interblocco parametri (controllo di plausibilità)

Per alcuni parametri si effettua un controllo di plausibilità prima di trasferire il valore nella finestra di misura.



Se il valore selezionato è sconsigliabile in combinazione con gli altri parametri già impostati, appare un messaggio di errore e il valore non viene trasferito. Rimane memorizzato il valore impostato in precedenza.

Rimedio: selezionare un altro valore.

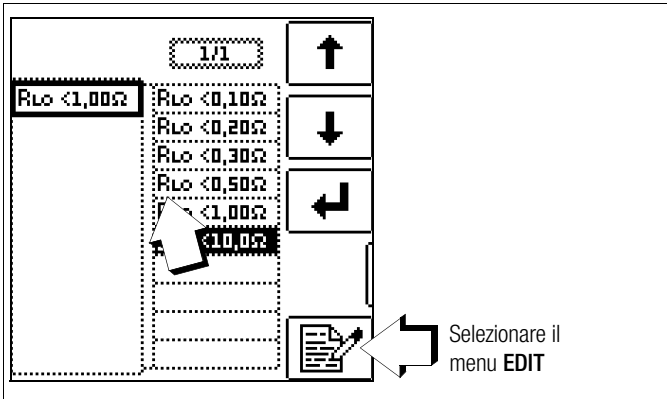
5.7 Parametri e valori limite liberamente impostabili



5.7.1 Modificare i parametri esistenti

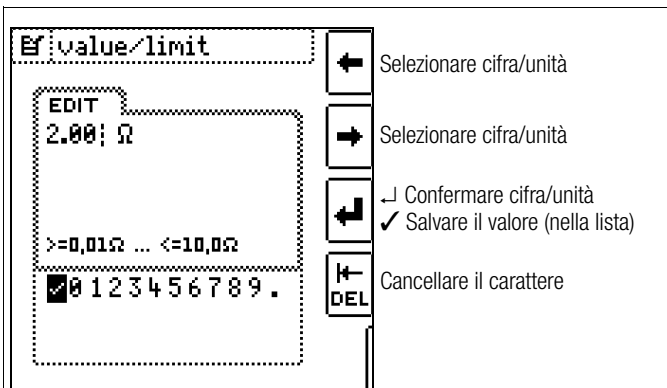
Alcune funzioni di misura permettono di modificare determinati parametri, cioè di cambiarne liberamente il valore entro limiti prestabiliti.

Il menu **EDIT** , se previsto, appare solo dopo essersi spostati sulla colonna destra e aver selezionato il parametro modificabile .

Esempio: funzione di misura RLo – parametro: LIMIT RLo



- 1 Accedere al sottomenu per l'impostazione del parametro desiderato (senza figura, vedi cap. 5.6).
- 2 Selezionare il parametro modificabile, contrassegnato dal simbolo , con i tasti cursore \uparrow o \downarrow .
- 3 Premere il tasto  per accedere al menu Edit.



- 4 Selezionare la cifra con i tasti cursore SINISTRA o DESTRA. Confermare la cifra con \downarrow . Il trasferimento del valore avviene selezionando \checkmark e confermando con \downarrow .




Nota

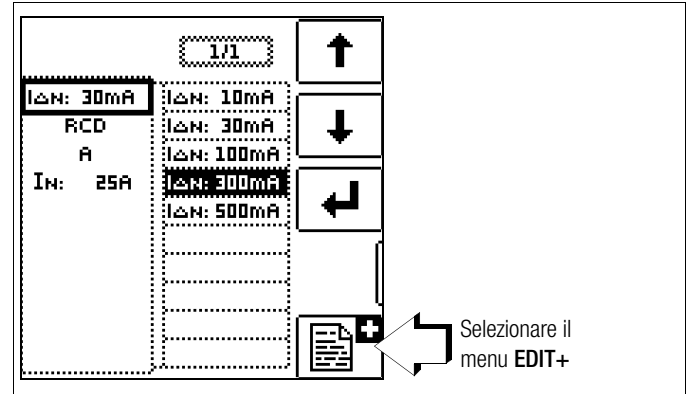
Rispettare i limiti prestabiliti per il valore da impostare. Impostare anche i decimali, se previsti.


5.7.2 Aggiungere nuovi parametri

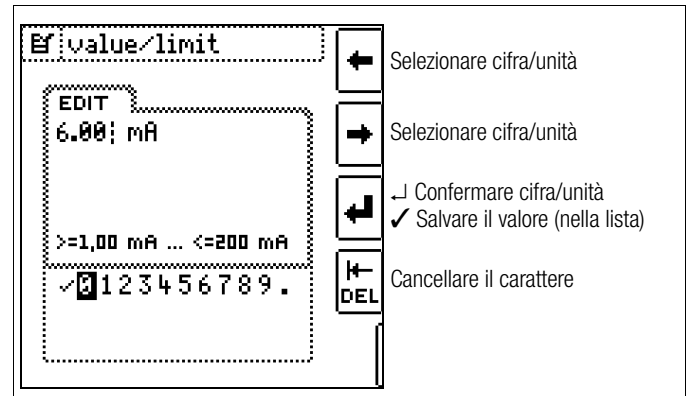
Alcune funzioni di misura permettono di aggiungere ai valori fissi ancora altri valori entro limiti prestabiliti.

Il menu **EDIT** , se previsto, appare solo dopo essersi spostati sulla colonna destra.

Esempio: funzione di misura I Δ N – parametro: I Δ N



- 1 Accedere al sottomenu per l'impostazione del parametro desiderato (senza figura, vedi cap. 5.6).
- 2 Premere il tasto  per accedere al menu Edit.



- 3 Selezionare la cifra con i tasti cursore SINISTRA o DESTRA. Confermare la cifra con \downarrow . Il trasferimento del valore avviene selezionando \checkmark e confermando con \downarrow . Il nuovo parametro viene aggiunto alla lista.



Nota

Rispettare i limiti prestabiliti per il valore da impostare. Impostare anche i decimali, se previsti.

5.8 Misura a 2 poli con cambio di polarità veloce o semiautomatico

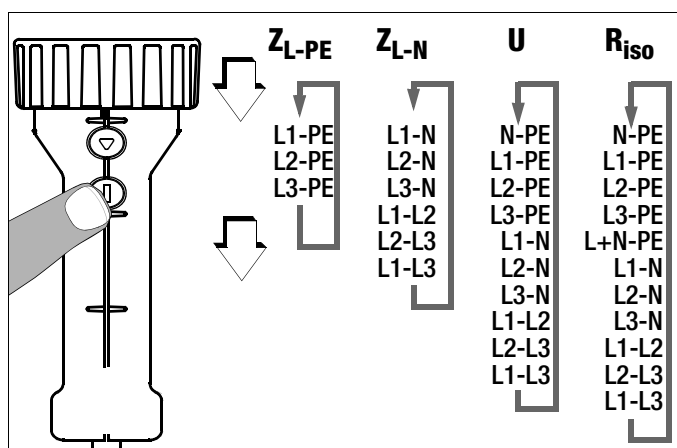
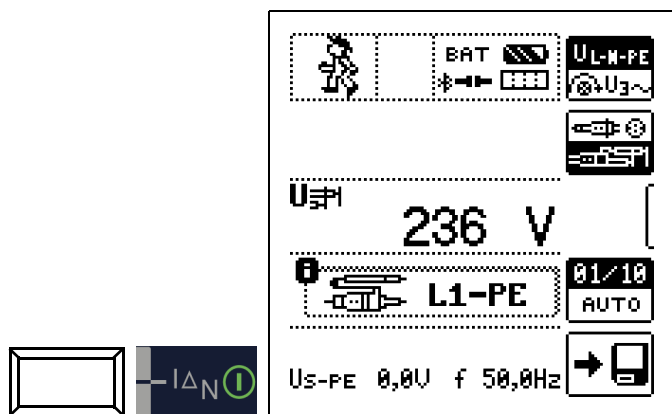
Per le seguenti verifiche è possibile una misura a 2 poli con cambio di polarità veloce o semiautomatico:

- misura della tensione U
- misura dell'impedenza di anello Z_{L-P-E}
- misura della resistenza interna di linea Z_{L-N}
- misura della resistenza di isolamento R_{iso}

Cambio veloce della polarità sulla spina di prova

Il parametro di polarità è impostato su **AUTO**.

Il cambio veloce e confortevole tra tutte le varianti di polarità, senza passare per il sottomenu per l'impostazione dei parametri, è possibile premendo il tasto $I_{\Delta N}$ sullo strumento o sulla spina di prova.

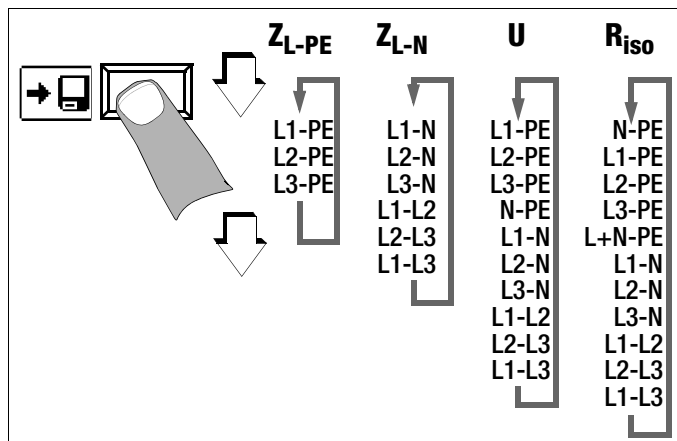


Cambio semiautomatico della polarità in modalità memoria

Il parametro di polarità è impostato su **AUTO**.

Se si deve eseguire una verifica con tutte le varianti di polarità, dopo ogni misura avverrà un cambio di polarità automatico dopo la **memorizzazione**.

L'omissione di varianti di polarità è possibile premendo il tasto $I_{\Delta N}$ sullo strumento o sulla spina di prova.



6 Misura di tensione e frequenza

Selezionare la funzione di misura



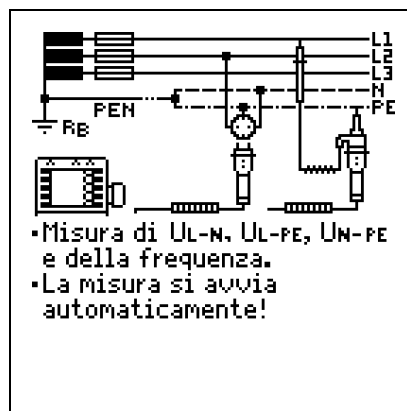
Selezione fra misura monofase e trifase



Premendo il softkey rappresentato accanto si alterna tra misura monofase e trifase. Il tipo di misura selezionato viene evidenziato in negativo (bianco su nero).

6.1 Misura monofase

Collegamento

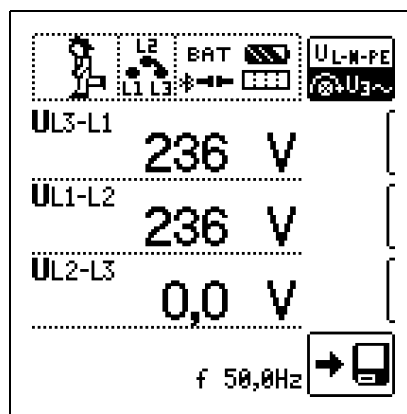


Per la misura della tensione di sonda U_{S-PE} si deve piantare una sonda.

6.1.1 Tensione tra L e N (U_{L-N}), L e PE (U_{L-PE}) nonché N e PE (U_{N-PE}) con spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO



Premendo il softkey rappresentato accanto si alterna tra la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, e l'adattatore a 2 poli. Il tipo di collegamento selezionato viene evidenziato in negativo (bianco su nero).



Nota

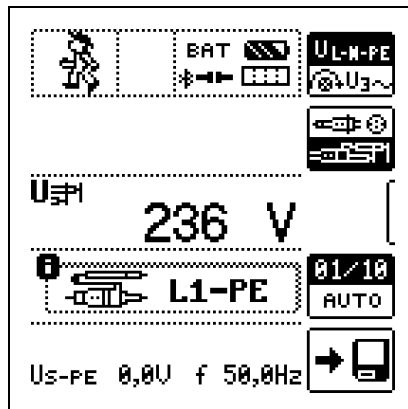
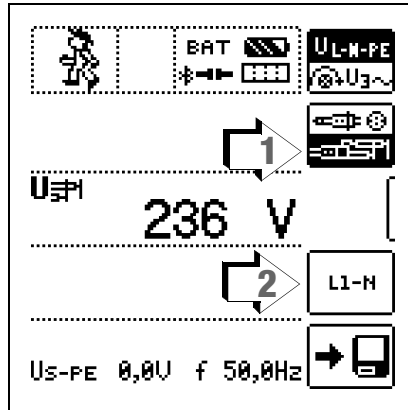
Guardando da davanti la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, si riconoscono le lettere "L" e "N". Nella misura della tensione, la polarità non viene invertita automaticamente. È dunque possibile determinare il terminale della presa al quale è collegata la fase. Se la tensione (di rete) viene visualizzata per UL-PE, la fase si trova sul terminale "L" della spina. Se la tensione (di rete) viene visualizzata per N-PE, la fase nella presa si trova sul terminale "N".

6.1.2 Tensione tra L – PE, N – PE e L – L con adattatore a 2 poli



Premendo il softkey rappresentato accanto si alterna tra la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, e l'adattatore a 2 poli. Il tipo di collegamento selezionato viene evidenziato in negativo (bianco su nero).

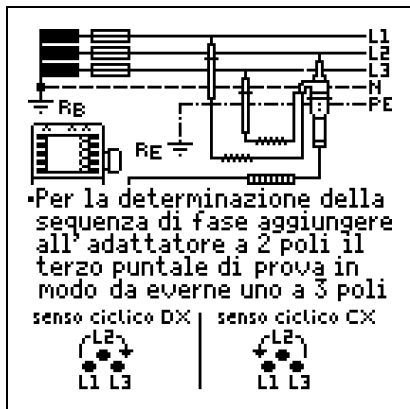
Misura a 2 poli con cambio di polarità veloce o semiautomatico, vedi cap. 5.8.



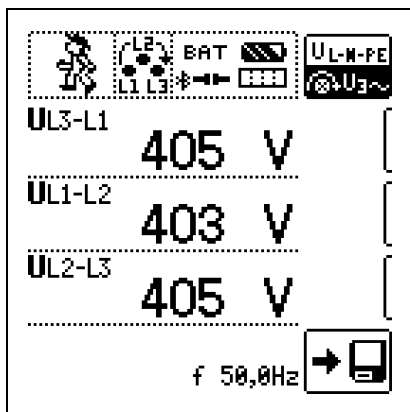
6.2 Misura trifase ((tensioni concatenate) e sequenza di fase

Collegamento

Per collegare lo strumento è necessario l'adattatore di misura (a 2 poli) che dovrà essere trasformato in adattatore a 3 poli usando il cavetto di misura a corredo.



⇨ Premere il softkey U3~



Per tutte le prese trifase normalmente è richiesta la rotazione delle fasi in senso orario.

- Nelle prese CEE, il collegamento dello strumento risulta spesso problematico, a causa di problemi di contatto. Misure veloci e affidabili, senza problemi di contatto, sono possibili con il set di connettori VARIO Z500A (accessorio opzionale).
- Collegamento per misura a 3 fili, connettori L1-L2-L3 in senso orario, partendo dal contatto PE.

La sequenza di fase viene visualizzata dai seguenti simboli:



Nota

Per tutte le segnalazioni relative al controllo del collegamento alla rete vedi cap. 18.

Polarità di tensione

Se le norme vietano l'installazione di interruttori unipolari nel neutro, si dovrà accertare, con una verifica della polarità della tensione, che tutti gli interruttori unipolari presenti siano installati nelle fasi.

7 Verifica degli interruttori differenziali (RCD)

La verifica degli interruttori differenziali (RCD) comprende:

- esame visivo,
- prova,
- misura.

Per la prova e la misura si usa lo strumento di verifica.

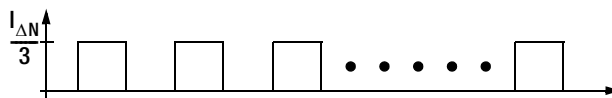
Metodo di misura

Generando una corrente di guasto a valle dell'interruttore differenziale si deve dimostrare che

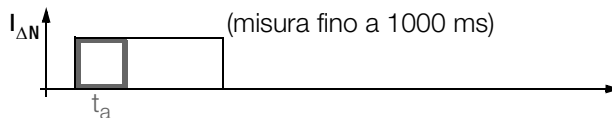
- l'interruttore differenziale intervenga al più tardi al raggiungimento della corrente di guasto nominale e
- non venga superato il limite della tensione di contatto U_L permanentemente ammessa che è stato stabilito per l'impianto.

Questo si raggiunge tramite:

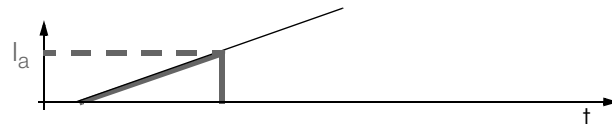
- Misura della tensione di contatto
10 misure con onde intere ed estrapolazione a $I_{\Delta N}$



- Verifica dell'intervento entro 400 ms o 200 ms con $I_{\Delta N}$



- Verifica della corrente di intervento con corrente di guasto crescente.
Deve essere compresa tra il 50% e il 100% di $I_{\Delta N}$ (normalmente ca. 70%)



- Nessun intervento anticipato con lo strumento di verifica, in quanto si misura con il 30% della corrente di guasto (se non fluisce nessuna corrente di riposo nell'impianto).

Tabella RCD/ differenziali	Forma della corrente differenz.	Funzione corretta dell'RCD/ differenziale			
		Tipo AC	Tipo A/F	Tipo B*/ B+*	Tipo EV/ MI*
Corrente alternata	improvvisa 	✓	✓	✓	✓
	lentamente crescente 				
Corrente continua pul- sante	improvvisa 		✓	✓	✓
	lentamente crescente 				
Corrente continua				✓	✓
Corrente continua fino a 6 mA					✓

* solo PROFITEST MTECH+, PROFITEST MXTRA e SECULIFE IP

Norma di riferimento

Secondo DIN VDE 0100-600:2008 si deve dimostrare che

- la tensione di contatto, che si verifica in presenza della corrente di guasto nominale, non superi il massimo ammesso per l'impianto;
- gli interruttori differenziali, in presenza della corrente di guasto nominale, intervengano entro 400 ms (1000 ms nel caso di differenziali selettivi).

Note importanti

- Il **PROFITEST MASTER** consente misure facili su tutti i tipi di RCD. Selezionare RCD, SRCD, PRCD, ecc.
- La misura si deve effettuare per ogni RCD (differenziale) in un solo punto del circuito interessato; per tutti gli collegamenti nel circuito si deve dimostrare la continuità (bassa resistenza) del conduttore di protezione (R_{LO} o U_B).
- Nel sistema TN, gli strumenti indicano spesso una tensione di contatto di 0,1 V, a causa della bassa resistenza del conduttore di protezione.
- Tener presente eventuali correnti di riposo nell'impianto. Queste possono provocare l'intervento dell'RCD già nella misura della tensione di contatto U_B o causare letture errate nelle misure con corrente crescente:
visualizzazione = I_F - $I_{\text{corrente di riposo}}$
- Gli interruttori differenziali selettivi (RCD S) contrassegnati **S** possono essere impiegati come unica protezione ad interruzione automatica, se soddisfanno le stesse condizioni di intervento degli interruttori differenziali non selettivi (cioè $t_a < 400$ ms). Questo si può verificare con la misura del tempo di intervento.
- RCD del tipo B non devono essere collegati in serie con RCD del tipo A o F.



Nota

Premagnetizzazione

Con l'adattatore a 2 poli sono previste solo misure AC. La soppressione dell'intervento dell'RCD tramite premagnetizzazione in corrente continua è possibile solo con la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, o con l'adattatore a 3 poli.

Misura con o senza sonda

Le misure si possono eseguire con o senza sonda.

La misura con sonda presuppone che la sonda abbia il potenziale della terra di riferimento. Questo significa che essa viene posizionata al di fuori dell'imbuto di tensione del dispersore (R_E) dell'RCD.

La distanza tra dispersore e sonda non dovrebbe essere inferiore a 20 m.

La sonda viene collegata tramite un connettore protetto dai contatti accidentali con 4 mm di diametro.

Nella maggior parte dei casi, comunque, questa misura si esegue senza sonda.



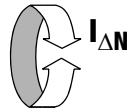
Attenzione!

La sonda fa parte del circuito di misura e può condurre una corrente fino a 3,5 mA secondo VDE 0413.

L'assenza di tensione nella sonda si può accertare con la funzione U_{SONDA} , vedi anche cap. 6.1 a pagina 16.

7.1 Misura della tensione di contatto (riferita alla corrente di guasto nominale) con $1/3$ della corrente di guasto nominale e prova di intervento con corrente di guasto nominale

Selezionare la funzione di misura



Collegamento



Impostazione dei parametri per $I_{\Delta N}$

30mA RCD A

Corr. di guasto nom.: 10 ... 500 mA **E \checkmark** **I Δ N: 30mA** **I Δ N: 10mA** **I Δ N: 30mA** **I Δ N: 100mA** **I Δ N: 300mA** **I Δ N: 500mA**

Tipo 1: RCD, SRCD, PRCD ... **RCD A**

Tipo 2: AC , A/F , B/B+ *, EV/MI

In: 25A

Correnti nominali: 6 ... 125 A

* Tipo B/B+/EV/MI = sensibile a tutte le correnti

1 x I Δ N

Forma d'onda: Sfasamento 0°/180°
Semionda negativa/positiva
Corrente continua negativa/positiva

x volte la corrente di intervento: 1, 2, 5 ($I_{\Delta N}$ max. 300 mA)

Collegamento: senza/con sonda

Tipo di sistema: TN/TT, IT

0°: 180°:
NEG: POS:
NEG: POS:

Limits

Tensione di contatto: **UL: <50V** **UL: <25V**
< 25 V, < 50 V, < 65 V **E \checkmark** **ta: <300ms** **UL: <50V**
ta: >0ms **UL: <65V**

Tempo di intervento:

1) Misura della tensione di contatto senza intervento dell'RCD

Metodo di misura

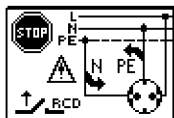
Per determinare la tensione di contatto $U_{I\Delta N}$ che si verifica in presenza della corrente di guasto nominale, lo strumento misura con una corrente pari a solo ca. 1/3 della corrente di guasto nominale. In questo modo si evita l'intervento dell'RCD.

Il vantaggio di questo metodo sta nel fatto che la tensione di contatto si può misurare semplicemente e rapidamente su qualunque presa, senza far scattare l'interruttore differenziale.

Si può omettere il faticoso procedimento tradizionale, cioè di verificare l'efficacia dell'RCD in un punto e dimostrare poi che tra questo punto e tutte le altre parti dell'impianto da proteggere esista un affidabile collegamento PE a bassa resistenza.

Controllo scambio N-PE

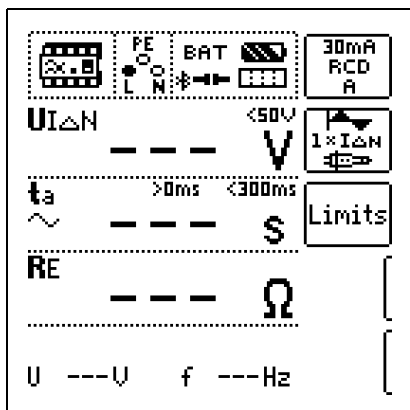
Con una verifica addizionale si determina se N e PE sono stati scambiati. In caso di inversione appare il pop-up rappresentato a fianco.



⚠ Attenzione!

Per evitare la perdita di dati nei sistemi informatici si raccomanda di salvare prima i dati e di spegnere tutti gli apparecchi utilizzatori.

Avvio della misura



Sul display vengono visualizzati, tra l'altro, la tensione di contatto $U_{I\Delta N}$ e la resistenza di terra R_E calcolata.

👉 Nota

Il valore della resistenza di terra R_E viene determinato con una corrente bassa. Valori più precisi si ottengono con la manopola in posizione R_E . Per gli impianti dotati di RCD si può allora selezionare la funzione DC +

Intervento accidentale dell'RCD causato da correnti di riposo nell'impianto

Le eventuali correnti di riposo si possono misurare con una pinza amperometrica, vedi cap. 13.1 a pagina 51. Se le correnti di riposo sono piuttosto elevate o se è stata impostata una corrente di prova troppo alta per l'interruttore, è possibile che l'RCD scatti durante la misura della tensione di contatto.

Dopo aver misurato la tensione di contatto si può verificare con lo strumento se l'RCD, in presenza della corrente di guasto nominale, interviene entro i limiti prefissati.

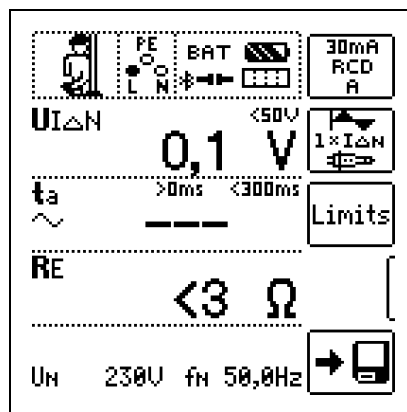
Intervento accidentale dell'RCD causato da correnti di dispersione nel circuito di misura

La misura della tensione di contatto con il 30 % della corrente di guasto nominale normalmente non provoca l'intervento dell'RCD. La soglia di intervento può però essere superata, se nel circuito in esame sono già presenti correnti di dispersione (p. es. da apparecchi utilizzatori con filtri EMC, convertitori di frequenza, PC).

2) Prova di intervento dopo la misura della tensione di contatto

👉 Premere il tasto $I_{\Delta N}$.

Per ogni RCD la prova di intervento è richiesta in un solo punto di misura.



Se l'RCD scatta in presenza della corrente di guasto nominale,

il LED MAINS/NETZ lampeggerà rosso (tensione di rete mancante) e sul display verranno visualizzati, tra l'altro, il tempo di intervento t_a e la resistenza di terra R_E .

Se l'RCD non scatta in presenza della corrente di guasto nominale, il LED RCD/FI diventa rosso.

Tensione di contatto troppo alta

Se la tensione di contatto $U_{I\Delta N}$, misurata con 1/3 della corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$ ed estrapolata a $I_{\Delta N}$, risulta > 50 V (> 25 V), il LED U_L/R_L diventa rosso.

Se la tensione di contatto $U_{I\Delta N}$ durante la misura risulta > 50 V (> 25 V), scatta lo spegnimento di sicurezza.

👉 Nota

Spegnimento di sicurezza: fino a 70 V, lo spegnimento di sicurezza avviene entro 3 s in conformità a IEC 61010.

Il valore della tensione di contatto viene indicato fino a un massimo di 70 V. Se il valore è superiore, appare $U_{I\Delta N} > 70$ V.

Valori limite per tensioni di contatto ammissibili permanentemente

Il limite per la tensione di contatto ammissibile permanentemente è $U_L = 50$ V in tensione alternata (convenzione internazionale). Per applicazioni particolari sono prescritti valori più bassi (p. es. applicazioni mediche $U_L = 25$ V).

⚠ Attenzione!

Se la tensione di contatto risulta troppo alta o se l'RCD non interviene, si dovrà procedere alla riparazione dell'impianto (p. es. resistenza di terra troppo alta, RCD difettoso, ecc.)!

Sistemi trifase

Per la corretta verifica dell'RCD in un sistema trifase è necessario effettuare la prova di intervento con uno dei tre conduttori di fase (L1, L2 e L3).

Utilizzatori induttivi

Se nella prova di intervento dell'RCD vengono disinserti degli utilizzatori induttivi, possono verificarsi picchi di tensione nel circuito. A questo punto lo strumento eventualmente non visualizza alcun valore (---). In tal caso si raccomanda di spegnere tutti gli utilizzatori prima di procedere alla prova di intervento. In casi estremi è possibile che intervenga uno dei fusibili interni dello strumento e/o che lo strumento venga danneggiato.

7.2 Verifiche speciali su impianti e interruttori differenziali (RCD)

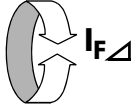
7.2.1 Verifiche su impianti e interruttori differenziali (RCD) con corrente di guasto crescente (corrente alternata) per RCD del tipo AC, A/F, B/B+ e EV/MI

Metodo di misura

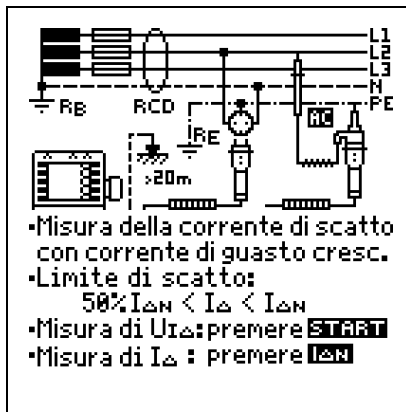
Per la verifica dell'RCD, lo strumento produce nel circuito una corrente di guasto continuamente crescente di $(0,3 \dots 1,3) \cdot I_{\Delta N}$. Lo strumento salva e visualizza i valori della tensione di contatto e della corrente di intervento nel momento in cui scatta l'RCD.

Per la misura con corrente di guasto crescente si può scegliere tra due limiti della tensione di contatto: $U_L = 25 \text{ V}$ e $U_L = 50 \text{ V}/65 \text{ V}$.

Selezionare la funzione di misura



Collegamento



Impostazione dei parametri per $I_{F\Delta}$

30mA RCD A

Corr. di guasto nom.: 10 ... 500 mA

Tipo 1: RCD, SRCD, PRCD ...

Tipo 2: AC, A/F, B/B+, EV/MI

Correnti nominali: 6 ... 125 A

* Tipo B/B+/EV/MI = sensibile a tutte le correnti

$I_{\Delta N}$: 30mA

I_{Δ} : 25A

TN/TT

Forma d'onda:
 sinusoidale
 Semionda negativa/positiva
 Corrente continua negativa/positiva

Collegamento:
 senza/con sonda

Tipo di sistema:
 TN/TT, IT

Limits

Tensione di contatto: UL: <50V

Valori limite di intervento:

UL: <25V	UL: <50V
UL: <65V	

Avvio della misura

30mA RCD A

UI Δ N <50V

I Δ >15,0mA <30,0mA

RE --- Ω

U --- V f --- Hz

Svolgimento

Dopo aver avviato la misura, la corrente di prova prodotta dallo strumento parte da un valore pari a 0,3 volte la corrente di guasto nominale e continua a salire finché non interviene l'RCD.

L'aumento della corrente viene visualizzato dal riempimento del triangolino per I_{Δ} .

Se la tensione di contatto raggiunge il valore limite impostato ($U_L = 65 \text{ V}, 50 \text{ V}$ o 25 V), prima che scatti l'RCD, interverrà lo spegnimento di sicurezza. Il LED U_L/R_L diventa rosso.



Nota

Spegnimento di sicurezza: fino a 70 V, lo spegnimento di sicurezza avviene entro 3 s in conformità a IEC 61010.

Se l'RCD non interviene prima che la corrente crescente raggiunga la corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$, si accende invece il LED RCD/FI rosso.



Attenzione!

Una corrente di riposo presente nell'impianto si sovrappone alla corrente di guasto prodotta dallo strumento e altera i valori della tensione di contatto e della corrente di intervento. Vedi anche cap. 7.1.

Valutazione

Per la valutazione del dispositivo di protezione differenziale, la DIN VDE 0100-600 prescrive comunque che la misura si debba effettuare con corrente di guasto crescente e che la tensione di contatto corrispondente alla corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$ venga calcolata in base ai risultati ottenuti.

Per questi motivi si preferisce il metodo più rapido e semplice descritto in precedenza, vedi capitolo 7.1.

7.2.2 Verifiche su impianti e interruttori differenziali (RCD) con corrente di guasto crescente (corrente continua) per RCD del tipo B/B+ e EV/MI (solo MTECH+, MXTRA & SECULIFE IP)

Secondo la VDE 0413-6 si deve verificare che la corrente di guasto di intervento, in presenza di corrente continua livellata, non superi il doppio della corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$. A questo scopo si deve applicare una corrente continua crescente, iniziando con un valore pari a 0,2 volte la corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$. Se la corrente sale in modo lineare, la salita entro 5 s non deve superare il doppio di $I_{\Delta N}$.

La verifica con corrente continua livellata deve essere possibile in ambedue le direzioni della corrente di prova.

7.2.3 Verifica degli RCD con $5 \cdot I_{\Delta N}$

La misura del tempo di intervento avviene con un valore pari a 5 volte la corrente di guasto nominale.

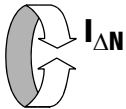
Nota

Le misure con il quintuplo della corrente di guasto nominale sono richieste per il controllo di fabbricazione degli RCD del tipo S e G. Inoltre queste misure vengono eseguite per la protezione delle persone.

La misura può essere avviata sia con la semionda positiva "0°" sia con la semionda negativa "180°".

Effettuare ambedue le misure. Il tempo di intervento più lungo fornisce l'informazione sullo stato dell'RCD in esame. Ambedue i valori devono risultare inferiori ai 40 ms.

Selezionare la funzione di misura



Impostazione dei parametri – start con semionda positiva o negativa

Forma d'onda: 0° (start con semionda positiva), 180° (start con semionda negativa)

Corrente continua negativa, Corrente continua positiva

Impostazione dei parametri – 5 volte la corrente di guasto nominale

x volte la corrente di intervento: 5

5 volte la corrente di intervento

Nota

Per la selezione dei multipli della corrente di intervento valgono le seguenti restrizioni in funzione della corrente nominale: 500 mA: 1 x, 2 x $I_{\Delta N}$

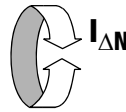
Avvio della misura

ON START, $I_{\Delta N}$

7.2.4 Verifica degli RCD adatti per correnti di guasto continue pulsanti

A questo scopo è possibile verificare gli RCD con semionde positive o negative. L'intervento in conformità alla norma avviene con un valore pari a 1,4 volte la corrente nominale.

Selezionare la funzione di misura



Impostazione dei parametri – Semionda positiva o negativa

Forma d'onda: 0°, 180°

Semionda negativa, Semionda positiva

Corrente continua negativa, Corrente continua positiva

Impostazione dei parametri – Verifica con e senza "prova di non intervento"

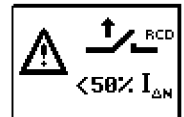
x volte la corrente di intervento: 1.4

50% $I_{\Delta N}^*$

* Prova di non intervento con 50% $I_{\Delta N}$

Prova di non intervento

Se l'RCD nella prova di non intervento con 50% $I_{\Delta N}$ (durata 1 sec) scatta troppo presto, cioè prima della prova di intervento vera e propria, apparirà la finestra pop-up rappresentata accanto.



Nota

Per la selezione dei multipli della corrente di intervento valgono le seguenti restrizioni in funzione della corrente nominale: in questo caso non si può scegliere il doppio o il quintuplo della corrente nominale.

Nota

La DIN EN 50178 (VDE 160) prescrive che per apparecchiature > 4 kVA capaci di produrre correnti di guasto continue livellate (p. es. convertitori di frequenza) devono essere usati degli RCD del tipo B (sensibili a tutte le correnti).


Per la verifica di questi dispositivi di protezione, la prova solo con correnti di guasto continue pulsanti non è adatta. In tal caso, la prova si deve effettuare anche con corrente di guasto continua livellata.

Nota

Nel controllo di fabbricazione degli RCD si misura con semionde positive e negative. Quando un circuito elettrico viene caricato con corrente continua pulsante, la funzione dell'RCD può essere verificata con questa prova, per garantire che l'RCD non venga portato in saturazione dalla corrente continua pulsante, il che non lo farebbe più intervenire.

7.3 Verifica di RCD speciali

7.3.1 Impianti con RCD selettivi del tipo RCD-S

Negli impianti dove vengono impiegati due RCD in serie, i quali in caso di guasto non dovranno intervenire contemporaneamente, si usano degli RCD selettivi. Questi sono ad intervento ritardato e contrassegnati dal simbolo .

Metodo di misura

Il metodo di misura corrisponde a quanto descritto per gli RCD normali (vedi capitolo 7.1 a pagina 19 e 7.2.1 a pagina 21).

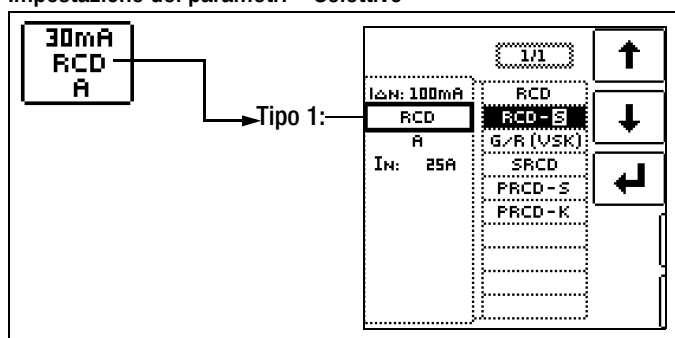
Quando si usano degli RCD selettivi, la resistenza di terra non deve superare la metà di quella prevista per gli RCD normali.

Per questo motivo, lo strumento visualizza il doppio del valore della tensione di contatto misurata.

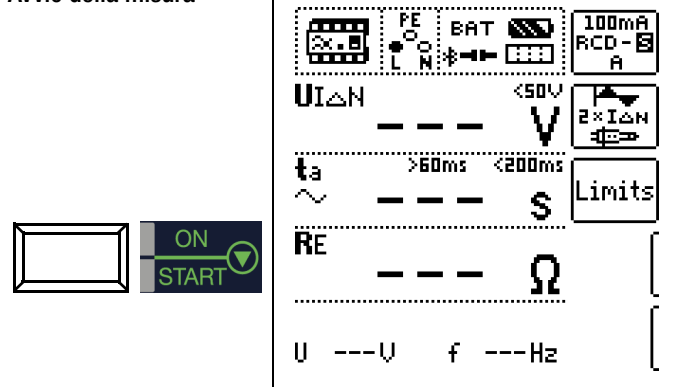
Selezionare la funzione di misura



Impostazione dei parametri – Selettivo



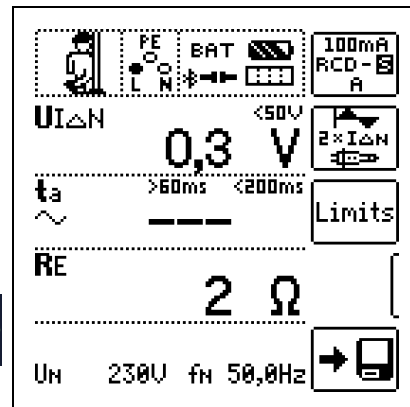
Avvio della misura



Prova di intervento

- ⇨ Premere il tasto $I_{\Delta N}$. L'RCD scatta. Sul display appaiono prima delle barre di progresso lampeggianti e dopo verranno indicati il tempo di intervento t_A e la resistenza di terra R_E .

Per ogni RCD la prova di intervento è richiesta in un solo punto di misura.



Nota

Gli RCD selettivi sono ad intervento ritardato. Il carico cui vengono esposti durante la misura della tensione di contatto influenza per breve tempo (fino a 30 s) la loro risposta. Al fine di eliminare questo precarico dato dalla misura della tensione di contatto, è necessario rispettare un tempo di attesa adeguato prima di procedere alla prova di intervento. Dopo aver avviato la misura (prova di intervento) il display visualizza per ca. 30 s delle barre lampeggianti. Sono ammessi tempi di intervento fino a 1000 ms. Premendo un'altra volta il tasto $I_{\Delta N}$, la prova di intervento inizia subito.

7.3.2 PRCD con elementi non lineari del tipo PRCD-K

Il PRCD-K è un interruttore differenziale portatile integrato in un cavo, con analisi elettronica della corrente di guasto, il quale deve garantire l'interruzione onnipolare (L/N/PE) del circuito. Inoltre, nel PRCD-K sono integrate le funzionalità di intervento per sottotensione e monitoraggio del conduttore di protezione.

Siccome il PRCD-K scatta in caso di sottotensione, è necessario che venga alimentato dalla rete; le misure dovranno essere eseguite in stato inserito (il PRCD-K interrompe tutti i conduttori).

Terminologia (dalla DIN VDE 0661)

I dispositivi di protezione portatili sono degli interruttori di protezione che possono essere inseriti, tramite connettori ad innesto standardizzati, tra gli apparecchi utilizzatori e una presa fissa. Un dispositivo di protezione portatile e ricollegabile è un dispositivo di protezione costruito in modo da permettere il collegamento con un cavo mobile.

Tener presente che nel caso degli RCD portatili, nel conduttore di protezione è integrato di regola un elemento non-lineare, cosicché la misura U_{Δ} porta subito al superamento della tensione di contatto massima ammissibile ($U_{\Delta} > 50$ V).

Gli RCD portatili sprovvisti di elementi non-lineari nel conduttore di protezione devono essere verificati in conformità a quanto descritto al cap. 7.3.3 a pagina 24.

Scopo (dalla DIN VDE 0661)

I dispositivi di protezione portatili (PRCD) sono destinati alla protezione di persone e cose. Il loro impiego può aumentare il livello di sicurezza offerto dai sistemi di protezione da scosse elettriche negli impianti elettrici ai sensi della DIN VDE 0100-410. I PRCD devono essere realizzati in modo da essere collegati tramite un connettore solidale con il dispositivo di protezione stesso oppure tramite un connettore con cavo corto.

Metodo di misura

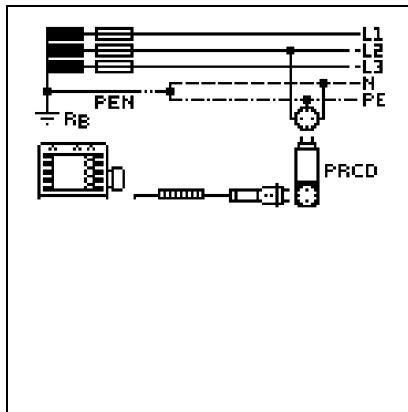
A seconda del metodo si possono misurare:

- il tempo di intervento t_A nella prova di intervento con corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$ (il PRCD-K deve scattare già con la metà della corrente nominale);
- la corrente di intervento I_{Δ} nella prova con corrente di guasto crescente $I_{F\Delta}$

Selezionare la funzione di misura



Collegamento



7.3.3 SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS e simili)

Gli RCD della serie SCHUKOMAT, SIDOS e quelli che presentano la stessa costruzione elettrica devono essere verificati con parametri adeguati.

Negli RCD di questo tipo si sorveglia il conduttore PE, il quale è incluso nel TA sommatore. In presenza di una corrente di guasto da L a PE, la corrente di intervento sarà perciò solo la metà, cioè l'RCD deve scattare già al raggiungimento della metà della corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$.

L'identità costruttiva degli RCD portatili con gli SRCD può essere verificata tramite la misura della tensione di contatto $U_{I\Delta N}$. Se la tensione di contatto $U_{I\Delta N}$ (in un impianto regolare e intatto) sul PRCD risulta > 70 V, si tratta molto probabilmente di un PRCD con elemento non-lineare.

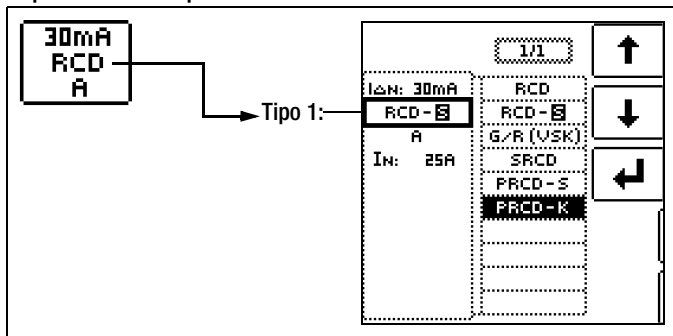
PRCD-S

PRCD-S (Portable Residual Current Device – Safety) sono dei dispositivi di protezione portatili speciali con identificazione o sorveglianza del conduttore di protezione. I dispositivi sono destinati alla protezione delle persone da infortuni elettrici nei sistemi B.T. (130 ... 1000 V). Un PRCD-S deve essere adatto per l'impiego industriale e viene installato, come una prolunga, tra un apparecchio utilizzatore, di solito un elettrotensile, e una presa.

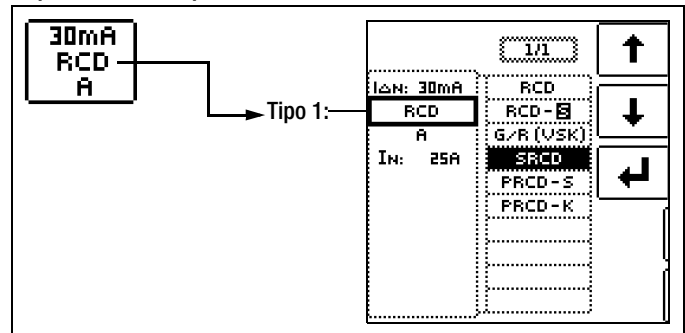
Selezionare la funzione di misura



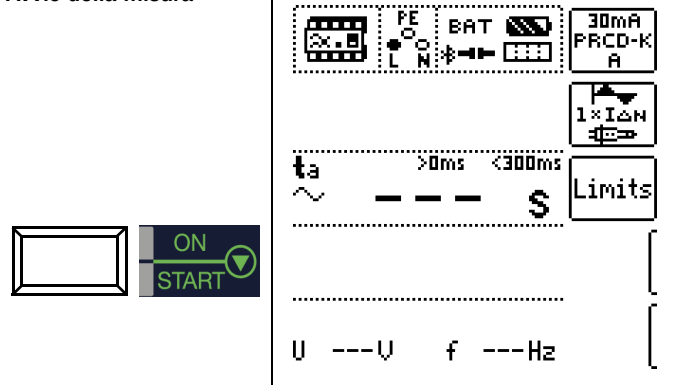
Impostazione dei parametri – PRCD con elementi non-lineari



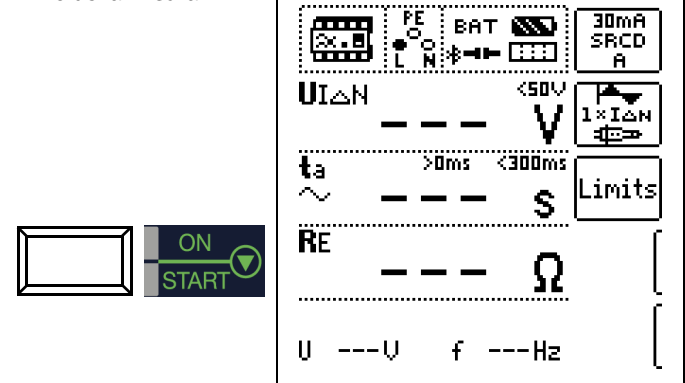
Impostazione dei parametri – SRCD / PRCD



Avvio della misura



Avvio della misura



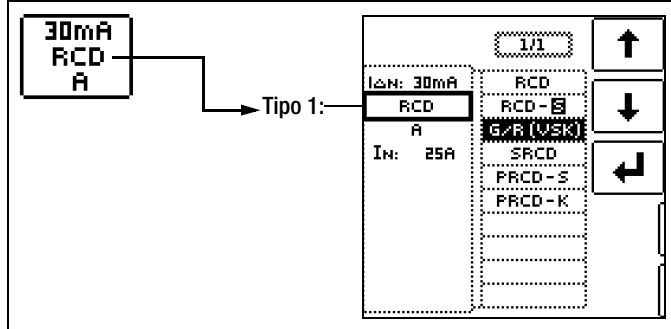
7.3.4 RCD del tipo G o R

Lo strumento consente di verificare, oltre agli RCD normali e selettivi, le caratteristiche speciali di un interruttore del tipo G. L'interruttore G è una particolarità austriaca, conforme alla norma ÖVE/ÖNORM E 8601. Grazie alla sua portata maggiore e al breve ritardo si riducono le attivazioni errate.

Selezionare la funzione di misura



Impostazione dei parametri – Tipo G/R (VSK)



La tensione di contatto e il tempo di intervento si possono misurare selezionando l'impostazione G/R-RCD.

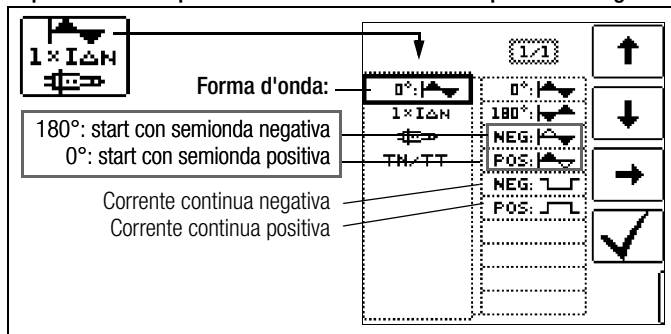


Nota

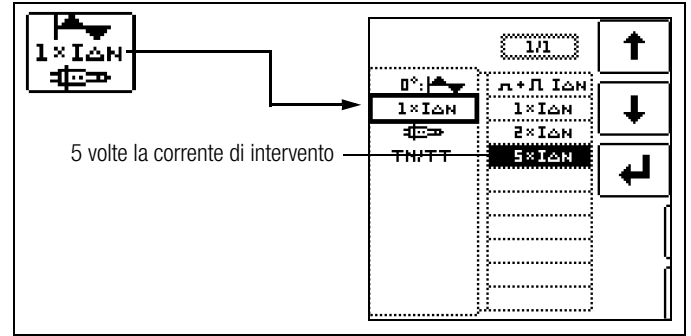
Nella misura del tempo di intervento con corrente di guasto nominale si deve tener presente che per gli interruttori del tipo G sono ammessi tempi di intervento fino a 1000 ms. Impostare il valore limite corrispondente.

- Impostare quindi nel menu $5 \times I_{\Delta N}$ (viene impostato automaticamente quando si seleziona G/R) e ripetere la prova di intervento con la semionda positiva 0° e con la semionda negativa 180° . Il tempo di intervento più lungo fornisce l'informazione sullo stato dell'RCD in esame.

Impostazione dei parametri – start con semionda positiva o negativa



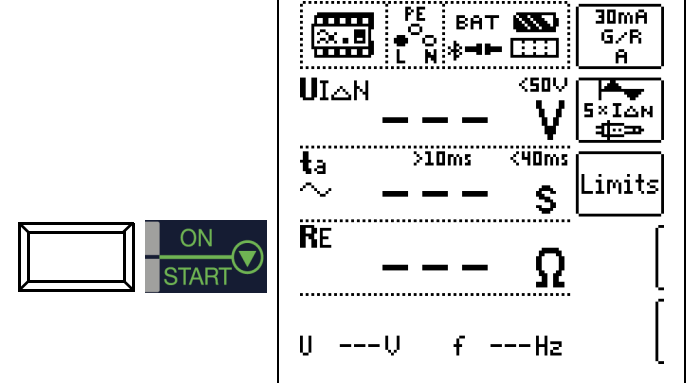
Impostazione dei parametri – 5 volte la corrente di guasto nominale



Nota

Per la selezione dei multipli della corrente di intervento valgono le seguenti restrizioni in funzione della corrente nominale: 500 mA: 1 x, 2x $I_{\Delta N}$

Avvio della misura



In ambedue i casi il tempo di intervento deve essere compreso tra 10 ms (ritardo minimo dell'interruttore G!) e 40 ms.

Per interruttori G con altre correnti di guasto nominali si dovranno selezionare i parametri corrispondenti nel menu $I_{\Delta N}$. Anche in questo caso sarà necessario impostare il valore limite adatto.

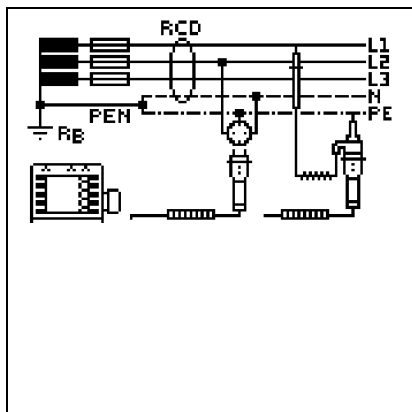


Nota

L'impostazione RCD **S**, prevista per gli interruttori selettivi, non è adatta per interruttori del tipo G.

7.4 Verifica dei dispositivi di protezione differenziale (RCD) nei sistemi TN-S

Collegamento



Un RCD può essere impiegato solo in un sistema TN-S. Nel sistema TN-C, l'RCD non funzionerebbe, in quanto il PE non passa per l'RCD, ma è collegato direttamente, nella presa, con il neutro. L'eventuale corrente di guasto ritornerebbe dunque attraverso l'RCD e non produrrebbe la corrente differenziale che fa scattare l'RCD stesso.

Anche la lettura della tensione di contatto sarà di regola 0,1 V, dato che la corrente di guasto nominale di 30 mA, in combinazione con la bassa resistenza di anello, fornisce una tensione molto bassa:

$$U_{I\Delta N} = R_E \cdot I_{\Delta N} = 1\Omega \cdot 30\text{mA} = 30\text{mV} = 0,03\text{V}$$

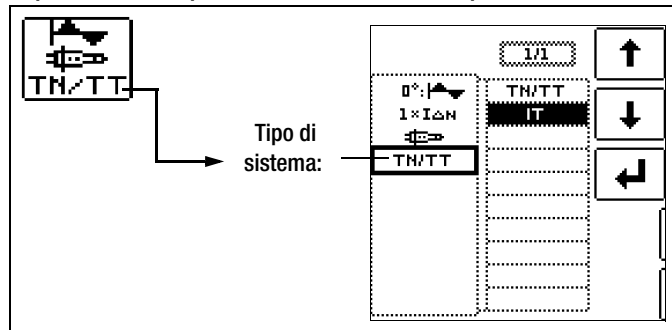
7.5 Verifica dei dispositivi di protezione differenziale (RCD) nei sistemi IT con elevata capacità di linea (p. es. in Norvegia)

Per le verifiche degli RCD – $U_{I\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$, t_a) – e per la misura di terra (R_E) si può selezionare il tipo di sistema (TN/TT o IT).

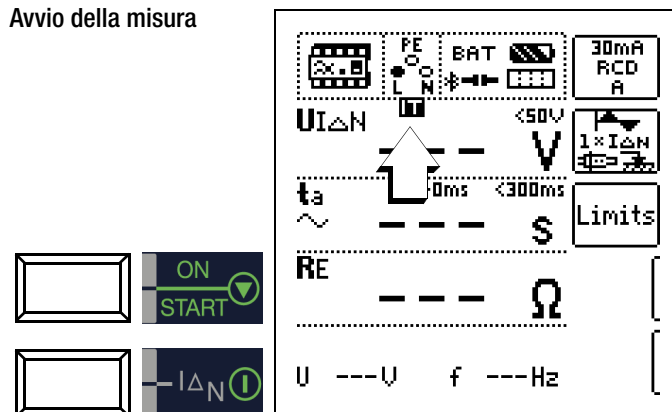
Per la misura nei sistemi IT è obbligatorio l'impiego di una sonda, poiché senza sonda non è possibile misurare la tensione di contatto $U_{I\Delta N}$ che si verifica.

Quando si passa al sistema IT, lo strumento selezionerà automaticamente il collegamento con sonda.

Impostazione dei parametri – selezionare il tipo di sistema



Avvio della misura



8 Verifica delle condizioni di intervento dei dispositivi di protezione dalle sovracorrenti, misura dell'impedenza di anello e determinazione della corrente di cortocircuito (funzioni Z_{L-PE} e I_K)

La verifica dei dispositivi di protezione dalle sovracorrenti comprende l'esame visivo e la misurazione. Per la misurazione si usa il PROFITEST MASTER o SECULIFE IP.

Metodo di misura

La misura dell'impedenza di anello Z_{L-PE} e la determinazione della corrente di cortocircuito I_K hanno lo scopo di verificare le condizioni di intervento dei dispositivi di protezione.

L'impedenza di anello è la resistenza del loop (stazione di distribuzione – fase – conduttore di protezione) in caso di guasto tra fase e conduttore di protezione. Il valore dell'impedenza di anello determina l'intensità della corrente di cortocircuito. La norma DIN VDE 0100 fissa per la corrente di cortocircuito I_K un valore minimo che deve essere rispettato al fine di assicurare l'intervento del dispositivo di protezione dell'impianto (fusibile, interruttore magnetotermico).

Per questo motivo, il valore misurato per l'impedenza di anello deve risultare inferiore al valore massimo ammesso.

Le tabelle con le letture ammesse per l'impedenza di anello (massimi) e per la corrente di cortocircuito (minimi), riferite alle correnti nominali di vari fusibili e interruttori, si trovano nella guida in linea e nel presente manuale, cap. 21 a pagina 92. Queste tabelle tengono conto dell'errore massimo dello strumento in conformità a VDE 0413. Vedi anche capitolo 8.2.

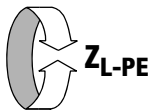
Per determinare l'impedenza di anello Z_{L-PE} , lo strumento effettua la misura con una corrente di prova tra 3,7 A e 7 A (60 ... 550 V) per una durata di max. 1200 ms a 16 Hz, a seconda della tensione e della frequenza di rete.

Se durante la misura insorge una tensione di contatto pericolosa (> 50 V), interviene lo spegnimento di sicurezza.

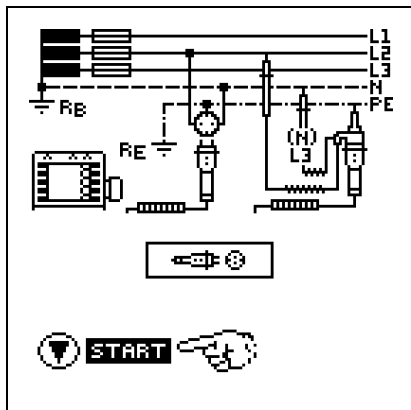
Il valore per lo spegnimento può essere impostato tra 25 V e 65 V, vedi p. es. cap. 5.7.

In base all'impedenza di anello Z_{L-PE} misurata e alla tensione di rete lo strumento calcola la corrente di cortocircuito I_K . Se la tensione di rete rientra negli intervalli nominali delle tensioni nominali di rete (120 V, 230 V e 400 V), la corrente di cortocircuito verrà riferita a tali tensioni nominali. Se la tensione di rete invece non rientra in questi intervalli nominali, la corrente di cortocircuito I_K si calcolerà in base alla tensione di rete applicata e all'impedenza di anello Z_{L-PE} misurata.

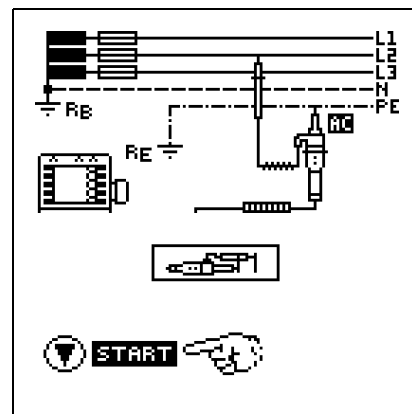
Selezione la funzione di misura



Collegamento Schuko/adattatore a 3 poli



Collegamento adattatore a 2 poli



Nota

L'impedenza di anello di ogni circuito si dovrebbe misurare sempre nel punto più distante, in modo da ottenere l'impedenza di anello massima dell'impianto.

Nota

Osservare le prescrizioni nazionali, p. es. la necessità della misura attraverso l'RCD in Austria.

Sistemi trifase

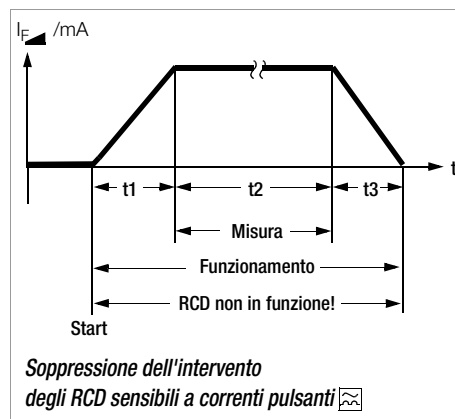
Nei sistemi trifase la verifica del corretto funzionamento del dispositivo di protezione da sovracorrenti richiede che la misura dell'impedenza di anello venga effettuata con ciascuno dei tre conduttori di fase (L1, L2 e L3) verso PE.

8.1 Misure con soppressione dell'intervento dell'RCD

Gli strumenti PROFITEST MTECH+, PROFITEST MXTRA e SECULIFE IP consentono la misura dell'impedenza dell'anello di guasto nei sistemi TN dotati di RCD del tipo A, F e AC (corrente di guasto nominale 10/30/100/300/500 mA).

A questo scopo lo strumento produce una corrente continua che porta in saturazione il circuito magnetico dell'RCD.

Con lo strumento viene poi sovrapposta una corrente di misura che possiede solo semionde della stessa polarità. L'RCD non è più in grado di riconoscere questa corrente di misura e dunque non interviene durante la prova.



Il collegamento tra strumento e spina di prova è a 4 fili. Le resistenze del cavo di collegamento e dell'adattatore di misura vengono compensate automaticamente durante la misura e non influiscono sui risultati.

Nota

La misura dell'impedenza di anello secondo il metodo della soppressione dell'intervento dell'RCD è possibile solo con gli RCD del tipo A e F.

Nota

Premagnetizzazione

Con l'adattatore a 2 poli sono previste solo misure AC. La soppressione dell'intervento dell'RCD tramite premagnetizzazione in corrente continua è possibile solo con la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, o con l'adattatore a 3 poli (neutro N necessario).

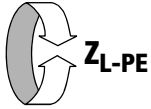
8.1.1 Misura con semionde positive (MTECH+/MXTRA/SECULIFE IP)

La misura con semionde più DC consente di misurare l'impedenza di anello in impianti dotati di RCD.

Nella misura DC con semionde è possibile scegliere tra due modalità:

- DC-L:** corrente di premagnetizzazione più bassa, però misura più rapida
- DC-H:** corrente di premagnetizzazione più elevata, con maggiore sicurezza per quanto riguarda il non intervento dell'RCD.

Selezionare la funzione di misura



Impostare i parametri

16A
TYP: B
1,5mm²

Correnti nominali:
2 ... 160 A, 9999 A

Caratteristiche di intervento:
A, B/L, C/G, D, E, H, K, GL/GG & fattore

Diametro*: 1,5 ... 70 mm²

Tipi di cavo*: NY... - H07

Numero fili*: 2 ... 10 fili

In: 16A
5 x I_N (E)
Ø: 1,5mm²
NYM-J
3 - ADRIG

1/2

2,0A
3,0A
4,0A
5,0A
8,0A
10A
13A
16A
20A
25A

* Parametri che servono solo alla documentazione e non influiscono sulla misura

tensione di contatto:
Forma d'onda:
sinusoidale
15 mA sinusoidale
DC-L e semionda positiva
DC-H e semionda positiva

1/1

0°

15mA

BCL+

DC-H+

- Sinus. (onda int.)** impostazione solo per circuiti senza RCD
- 15 mA sinus.** impostazione solo per salvamotori con corrente nominale ridotta
- DC+semionda** impostazione per circuiti con RCD

Misura con spina adattatore
Spina adattatore, p. es. SCHUKO

L1-PE

Misura a 2 poli

L1-PE

Nota
La selezione della sonda di prova o del riferimento Lx-PE o AUTO è rilevante solo per la documentazione.

Selezione della polarità

Misura semiautomatica
Per il parametro AUTO vedi anche cap.

AUTO

L1-PE
L2-PE
L3-PE
AUTO

Avvio della misura



16A
TYP: B
1,5mm²

ZL-PE

IK >120A

LIMITS
UL<50V
IK:2/3Z

L1-PE

U ---U f ---Hz

Misura semiautomatica (cambio conduttore di riferimento)



16A
TYP: B
1,5mm²

ZL-PE

IK >120A

LIMITS
UL<50V
IK:2/3Z

L1-PE

01/03
AUTO

U ---U f ---Hz

8.2 Valutazione dei valori misurati

La Tabella 1 a pagina 92 riporta i valori massimi ammessi dell'impedenza di anello Z_{L-PE}, che lo strumento deve indicare, tenuto conto del massimo errore dello strumento in condizioni normali. I valori intermedi vanno determinati con interpolazione.

Dalla Tabella 6 a pagina 93 si può rilevare, in base alla corrente di cortocircuito misurata, la corrente nominale massima ammessa del dispositivo di protezione (fusibile o interruttore automatico) per la tensione nominale di rete 230 V, sempre tenuto conto dell'errore massimo dello strumento (in conformità a DIN VDE 0100-600).

16A
TYP: B
1,5mm²

ZL-PE

1,20 Ω

IK >120A

192 A

LIMITS
UL<50V
IK:2/3Z

L1-PE

U_N 230V f_N 50,0Hz

Caso speciale: valore limite non disponibile

Non si riesce a determinare il valore limite. In questo caso l'operatore stesso dovrà valutare i valori misurati e confermare o rigettare il risultato tramite i tasti softkey.

Prova superata: tasto ✓
Prova non superata: tasto X

Solo quando l'operatore ha effettuato la valutazione, è possibile salvare il valore misurato.

16A
TYP: B
1,5mm²

ZL-PE

1,19 Ω

IK >120A

193 A

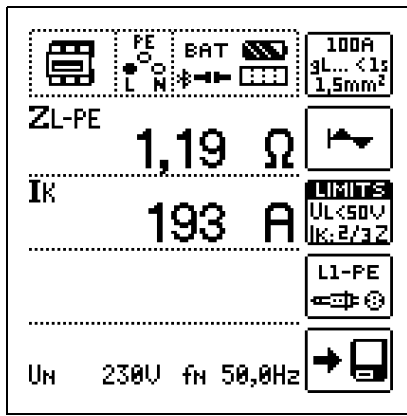
LIMITS
UL<50V
IK:2/3Z

L1-PE

U_N 230V f_N 50,0Hz

IKok? ✓

X

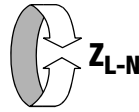


9 Misura dell'impedenza di linea (funzione Z_{L-N})

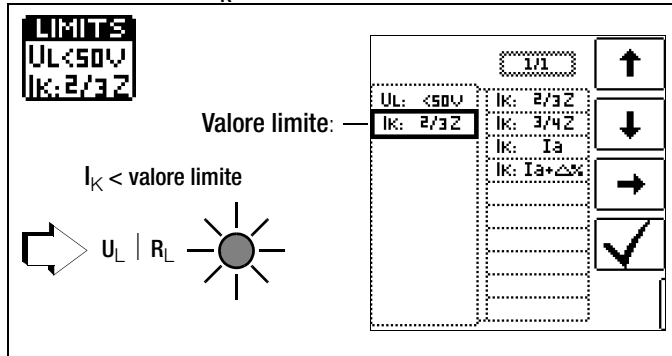
Metodo di misura (misura della resistenza interna di linea)

L'impedenza di linea Z_{L-N} si misura secondo lo stesso metodo adottato per l'impedenza di anello Z_{L-PE} (vedi capitolo 8 a pagina 27), con la sola differenza che l'anello viene formato attraverso il neutro N e non attraverso il conduttore di protezione PE, come nella misura dell'impedenza di anello.

Selezionare la funzione di misura



8.3 Impostazioni per il calcolo della corrente di cortocircuito - Parametro I_K

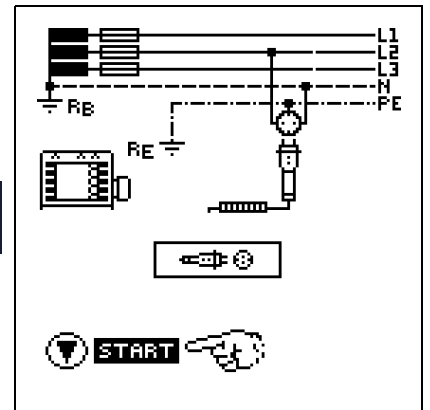


La corrente di cortocircuito I_K serve a verificare l'intervento di un dispositivo di protezione da sovracorrenti. Affinché il dispositivo di protezione da sovracorrenti intervenga in tempo utile, la corrente di cortocircuito I_K deve essere maggiore della corrente di intervento I_a (vedi la tabella 6 al cap. 21.1). Le varianti selezionabili tramite il tasto "Limits" significano:

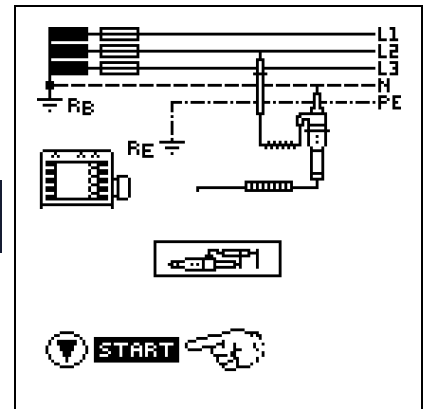
- I_K : I_a per il calcolo di I_K si adotta la lettura di Z_{L-PE} , senza alcuna correzione;
- I_K : $I_a + \Delta\%$ per il calcolo di I_K , la lettura di Z_{L-PE} verrà corretta dell'incertezza di misura dello strumento;
- I_K : $2/3 Z$ per il calcolo di I_K , la lettura di Z_{L-PE} verrà corretta di tutti gli errori possibili (nella VDE 0100-600 questi sono definiti dettagliatamente come $Z_{s(m)} \leq 2/3 \times U_0/I_a$).
- I_K : $3/4 Z$ $Z_{s(m)} \leq 3/4 \times U_0/I_a$

- Z** impedenza di anello
- I_K** corrente di cortocircuito
- U** tensione ai puntali; indicazione " U_N ", se la tensione U non differisce di più del 10% da quella nominale
- f** frequenza della tensione applicata; indicazione " f_N ", se la frequenza f non differisce di più dell'1% da quella nominale
- I_a** corrente di intervento (vedi i dati tecnici degli interruttori magnetotermici o dei fusibili)
- $\Delta\%$** errore intrinseco dello strumento di verifica

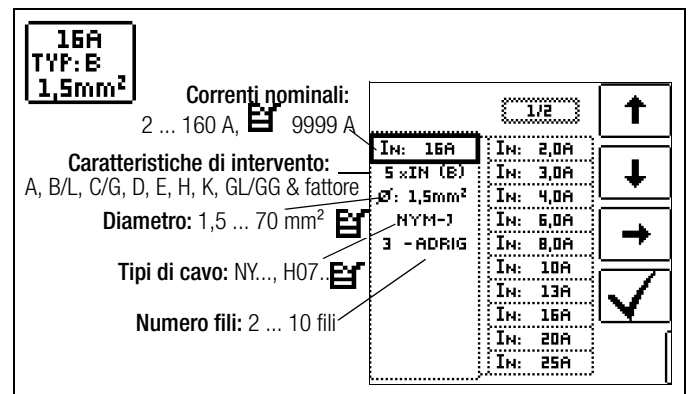
Collegamento Schuko



Collegamento adattatore a 2 poli



Impostare i parametri



Premendo il softkey rappresentato accanto si alterna tra la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, e l'adattatore a 2 poli. Il tipo di collegamento selezionato viene evidenziato in negativo (bianco su nero).

Selezione della polarità

Misura semiautomatica

Per il parametro **AUTO** vedi anche cap. 5.8
Riferimenti L-PE qui non sono possibili.
Il riferimento neutro L-N dopo la voce
AUTO non viene proposto per
la sequenza Auto!

Impostazioni per il calcolo della corrente di cortocircuito – Parametro I_K

Limits I_K
Valore limite: —

$I_K < \text{valore limite}$

UL: <50V
Ik: 2/3Z
Ik: 3/4Z
Ik: Ia
Ik: Ia+Δ%

La corrente di cortocircuito I_K serve a verificare l'intervento di un dispositivo di protezione da sovracorrenti. Affinché il dispositivo di protezione da sovracorrenti intervenga in tempo utile, la corrente di cortocircuito I_K deve essere maggiore della corrente di intervento I_a (vedi la tabella 6 al cap. 21.1). Le varianti selezionabili tramite il tasto "Limits" significano:

- I_K : Ia per il calcolo di I_K si adotta la lettura di Z_{L-N} , senza alcuna correzione;
- I_K : Ia+Δ% per il calcolo di I_K , la lettura di Z_{L-N} verrà corretta dell'incertezza di misura dello strumento;
- I_K : 2/3 Z per il calcolo di I_K , la lettura di Z_{L-N} verrà corretta di tutti gli errori possibili (nella VDE 0100-600 questi sono definiti dettagliatamente come $Z_{s(m)} \leq 2/3 \times U_0/I_a$).
- I_K : 3/4 Z $Z_{s(m)} \leq 3/4 \times U_0/I_a$

- Z impedenza di anello
- I_K corrente di cortocircuito
- U tensione ai puntali; indicazione "U_N", se la tensione U non differisce di più del 10% da quella nominale
- f frequenza della tensione applicata; indicazione "fn", se la frequenza f non differisce di più dell'1% da quella nominale
- Ia corrente di intervento (vedi i dati tecnici degli interruttori magnetotermici o dei fusibili)
- Δ% errore intrinseco dello strumento di verifica

Avvio della misura



16A TYP: B 1,5mm²

ZL-N --- Ω

IK >120A A

U ---U f ---Hz

16A TYP: B 1,5mm²

ZL-N 1,19 Ω

IK >120A 193 A

UN 230V fn 50,0Hz

Letture di U_{L-N} (U_N / f_N)

Se la tensione misurata rientra nell'intervallo del ±10% intorno alla tensione nominale di rete (120 V, 230 V o 400 V), verrà visualizzata la tensione nominale di rete. Se il valore misurato supera l'intervallo di tolleranza di ±10%, verrà visualizzato il valore effettivamente misurato.

Visualizzazione della tabella delle protezioni

Al termine della misura è possibile visualizzare la tabella dei fusibili ammessi, premendo il tasto HELP.

La tabella riporta la corrente nominale massima ammessa in funzione del tipo del dispositivo di protezione e delle condizioni di intervento.



Ik: 193A

Ik: 2/3Z

	In	gL/gG	In
A	40A	<5s	25A
B/L	25A	<0.4s	16A
E	20A	<0.2s	13A
C/G	10A	<1s	20A
D	6,0A		
K	8,0A		
H	50A		

Legenda: I_a corrente di intervento, I_K corrente di cortocircuito, I_N corrente nominale, t_A tempo di intervento

10 Misura della resistenza di terra (funzione R_E)

La resistenza di terra R_E è importante per l'interruzione automatica dell'alimentazione degli impianti elettrici. Essa deve essere bassa affinché in caso di guasto fluisca un'elevata corrente di cortocircuito in modo da provocare l'intervento degli interruttori differenziali.

Principio di misura

La resistenza di terra (R_E) è la somma della resistenza del dispersore e della resistenza dei conduttori di terra. La resistenza di terra si misura facendo passare una corrente alternata attraverso il conduttore di terra e il dispersore nel terreno circostante. Questa corrente e la tensione tra il dispersore e una sonda vengono misurate.

La sonda viene collegata all'apposito ingresso (17) dello strumento tramite un connettore protetto dai contatti accidentali con 4 mm di diametro.

Misura diretta con sonda (misura con alimentazione a rete)

La misura diretta della resistenza di terra R_E è possibile solo con l'ausilio di una sonda. Questo presuppone però che la sonda abbia il potenziale della terra di riferimento, cioè che essa venga posizionata al di fuori dell'imbuto di tensione del dispersore. La distanza tra dispersore e sonda non dovrebbe essere inferiore a 20 m.

Misura senza sonda (misura con alimentazione a rete)

In molti casi, specie nelle aree urbane a densa edificazione, sarà difficile se non impossibile piantare una sonda ausiliaria. In queste condizioni la resistenza di terra si può determinare senza sonda. Il risultato comprenderà però anche i valori di resistenza del dispersore di terra funzionale R_B e della fase L.

Metodo di misura (con sonda) (alimentazione a rete)

Lo strumento misura la resistenza di terra R_E secondo il metodo voltamperometrico.

La resistenza R_E si ottiene dal quoziente tra la tensione U_E e la corrente I_E , essendo U_E la tensione tra dispersore e sonda.

La corrente di prova che fluisce attraverso la resistenza di terra viene controllata dallo strumento; per i valori vedi cap. 19 "Dati tecnici" a pagina 86.

Si produce una caduta di tensione proporzionale alla resistenza di terra.



Nota

Le resistenze dei cavetti e dell'adattatore di misura vengono compensate automaticamente e non influiscono sul risultato della misura.

Se durante la misura insorge una tensione di contatto pericolosa (> 50 V), la misura verrà interrotta con intervento dello spegnimento di sicurezza.

La resistenza della sonda non viene considerata nel risultato della misura e può arrivare al massimo a 50 k Ω .



Attenzione!

La sonda fa parte del circuito di misura e può condurre una corrente fino a 3,5 mA secondo VDE 0413.

Misura con o senza tensione del dispersore a seconda dell'impostazione parametri e/o della modalità di collegamento scelta

RANGE	Collegamento	Funzioni di misura
xx Ω / xx k Ω		nessuna misura con sonda nessuna misura U_E
10 Ω / U_E *		Misura con sonda attivata U_E viene misurata
xx Ω / xx k Ω *		Misura con sonda attivata nessuna misura U_E
		Misura con pinza attivata nessuna misura U_E

* questo parametro comporta automaticamente la selezione della modalità "con sonda"

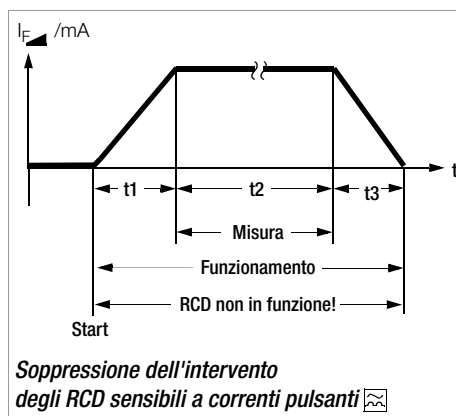
Metodo di misura con soppressione dell'intervento dell'RCD (misura con alimentazione a rete)

Gli strumenti PROFITEST MTECH+, PROFITEST MXTRA e SECULIFE IP consentono la misura della resistenza di terra nei sistemi TN dotati di RCD del tipo A, F e AC (corrente di guasto nominale 10/30/100/300/500 mA).

A questo scopo lo strumento produce una corrente continua che porta in saturazione il circuito magnetico dell'RCD.

Con lo strumento viene poi sovrapposta una corrente di misura che possiede solo semionde della stessa polarità. L'RCD non è più in grado di riconoscere questa corrente di misura e dunque non interviene durante la prova.

Il collegamento tra strumento e spina di prova è a 4 fili. Le resistenze del cavo di collegamento e dell'adattatore di misura vengono compensate automaticamente durante la misura e non influiscono sui risultati.



Nota

Premagnetizzazione

Con l'adattatore a 2 poli sono previste solo misure AC. La soppressione dell'intervento dell'RCD tramite premagnetizzazione in corrente continua è possibile solo con la spina adattatore specifica del paese, p. es. SCHUKO, o con l'adattatore a 3 poli (neutro N necessario).

valori limite

La resistenza di terra è determinata soprattutto dalla superficie di contatto dell'elettrodo e dalla conduttività del terreno circostante.

Il valore limite da rispettare dipende dal tipo di sistema e dalle condizioni di intervento, tenuto conto della massima tensione di contatto.

Valutazione dei valori misurati

La Tabella 2 a pagina 92 riporta i valori massimi di resistenza che lo strumento deve indicare per non superare la resistenza di terra richiesta, tenuto conto del massimo errore dello strumento in condizioni nominali di utilizzo. I valori intermedi vanno determinati con interpolazione.

10.1 Misura della resistenza di terra – con alimentazione a rete

Sono possibili le seguenti tre modalità di misura/collegamento:

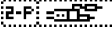
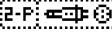

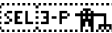
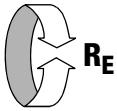
-  Misura a 2 poli, con adattatore a 2 poli
-  Misura a 2 poli, con spina Schuko (non possibile nel sistema IT)
-  Misura a 3 poli, con adattatore a 2 poli e sonda
-  Misura selettiva: misura a 2 poli con sonda e pinza amperometrica

Figura a sinistra:
Adattatore a 2 poli per contattare PE e L



Figura a destra:
In alternativa si può usare l'adattatore PRO-Schuko

Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa



La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: scritta mains~ bianca su sfondo nero.

Caso speciale: selezione manuale del campo di misura (selezione della corrente di prova)

($R \neq \text{AUTO}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$ (4 mA), $1 \text{ k}\Omega$ (40 mA), 100Ω (0,4 A), 10Ω (3,7 ... 7 A), $10 \Omega/U_E$)

Nota

Nella selezione manuale del range si deve tener presente che le specifiche di accuratezza valgono solo per letture uguali o superiori al 5 % del valore finale del campo (eccetto il campo 10Ω ; indicazioni separate per valori piccoli).

Impostare i parametri

- Campo di misura:** AUTO, $10 \text{ k}\Omega$ (4 mA), $1 \text{ k}\Omega$ (40 mA), 100Ω (0,4 A), 10Ω (> 3,7 A)
Negli impianti dotati di interruttori differenziali (RCD), la resistenza e/o la corrente di prova deve essere scelta in modo da risultare inferiore alla corrente di intervento ($\frac{1}{2} I_{\Delta N}$).
- tensione di contatto:** $U_L < 25 \text{ V}$, $< 50 \text{ V}$, $< 65 \text{ V}$, tensione liberamente impostabile, vedi cap. 5.7
- Rapporto di trasformazione:** in funzione della pinza amperometrica utilizzata
- Modalità di collegamento:** adattatore a 2 poli, adattatore a 2 poli + sonda, adattatore a 2 poli + pinza
- Tipo di sistema:** TN o TT
- Forma d'onda della corrente di prova**

Impostare parametri adatti alla modalità di misura/collegamento selezionata, vedi capitolo 10.4 ... capitolo 10.6.

Eeguire le misure

Vedi capitolo 10.4 ... capitolo 10.6.

10.2 Misure della resistenza di terra – con alimentazione a batteria (solo MPRO & MXTRA)

Sono possibili le seguenti cinque modalità di misura/collegamento:


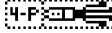
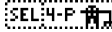


-  misura a 3 poli, con l'adattatore PRO-RE
-  misura a 4 poli, con l'adattatore PRO-RE
-  misura selettiva con pinza (misura a 4 poli) con l'adattatore PRO-RE
-  misura a 2 pinze con l'adattatore PRO-RE/2
-  determinazione della resistività ρ_E con l'adattatore PRO-RE

Figura a destra:
Adattatore PRO-RE per collegare allo strumento il dispersore, il dispersore ausiliario, la sonda e la sonda ausiliaria per la misura a 3/4 poli, la misura selettiva e la misura della resistività.



Figura a destra:

Adattatore PRO-RE/2 come accessorio per collegare allo strumento la pinza generatore E-Clip 2 per la misura a 2 pinze o la misura della resistenza dell'anello di terra.



Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa



La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: simbolo di batteria bianco su sfondo nero.

Impostare i parametri

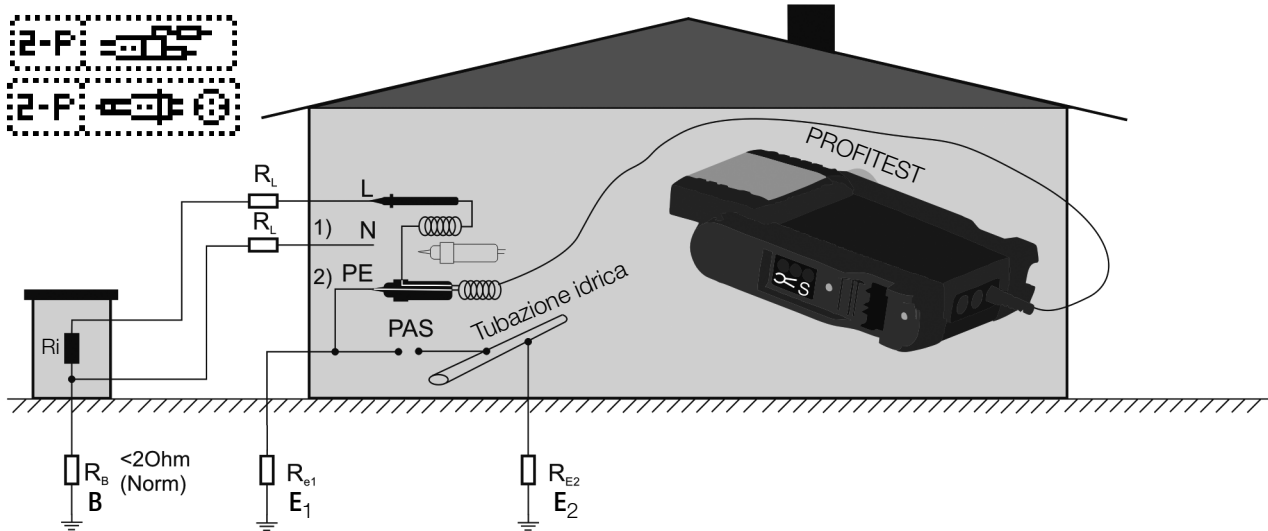
- Campo di misura:** AUTO, $50 \text{ k}\Omega$, $20 \text{ k}\Omega$, $2 \text{ k}\Omega$, 200Ω , 20Ω
- Rapporto di trasformazione pinza amperometrica:** 1:1 (1V/A), 1:10 (100mV/A), 1:100 (10mV/A), 1:1000 (1mV/A)
- Modalità di collegamento:** a 3 poli, a 4 poli, selettiva, 2 pinze, ρ_E (Rho)
- Distanza d (per la misura ρ_E):** xx m

Impostare parametri adatti alla modalità di misura/collegamento selezionata, vedi capitolo 10.7 ... capitolo 10.11.

Eeguire le misure

Vedi capitolo 10.7 ... capitolo 10.11.

10.3 Resistenza di terra con alimentazione a rete – misura a 2 poli con adattatore a 2 poli o spina specifica del paese (Schuko), senza sonda



Legenda

- R_B Dispersore di terra funzionale
- R_E Resistenza di terra
- R_i Resistenza interna
- R_X Resistenza di terra attraverso sistemi di equipotenzialità
- R_S Resistenza della sonda
- PAS Collettore equipotenziale
- $R_{E_{\text{tubo}}}$ Resistenza totale di terra ($R_{E1}/R_{E2}/\text{tubazione idrica}$)

Quando non è possibile piantare una sonda, la resistenza di terra si potrà determinare in modo approssimativo, tramite una "misura della resistenza dell'anello di terra", effettuata senza sonda.

La misura si svolge esattamente come descritto al cap. 10.4 "Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura a 3 poli: adattatore a 2 poli con sonda" a pagina 34, però senza collegare la sonda all'ingresso (17).

Il valore di resistenza $R_{E_{\text{anello}}}$ ottenuto con questo metodo comprende anche la resistenza del dispersore di terra funzionale R_B e del conduttore di fase L. Per la determinazione della resistenza di terra, questi due valori dovranno essere sottratti dal valore misurato.

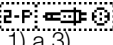
Assumendo che i conduttori L e N abbiano la stessa sezione, la resistenza del conduttore di fase è pari alla metà del valore dell'impedenza di linea Z_{L-N} (fase + neutro).

L'impedenza di linea si può misurare secondo il metodo descritto al cap. 9 a pagina 29. La resistenza del dispersore di terra funzionale R_B dovrà risultare compresa nell'intervallo da "0 Ω a 2 Ω", in conformità a DIN VDE 0100.

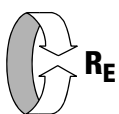
- 1) Misura: Z_{L-N} corrisponde a $R_i = 2 \cdot R_L$
- 2) Misura: Z_{L-PE} corrisponde a $R_{E_{\text{anello}}}$
- 3) Calcolo: R_{E1} corrisponde a $Z_{L-PE} - 1/2 \cdot Z_{L-N}$; per $R_B = 0$

Per il calcolo della resistenza di terra conviene non considerare la resistenza della terra funzionale R_B , in quanto questo valore normalmente è sconosciuto.

Il valore di resistenza calcolato comprenderà allora un margine di sicurezza pari alla resistenza della terra funzionale.

Con la selezione parametri , lo strumento esegue automaticamente i passi da 1) a 3).

Selezionare la funzione di misura

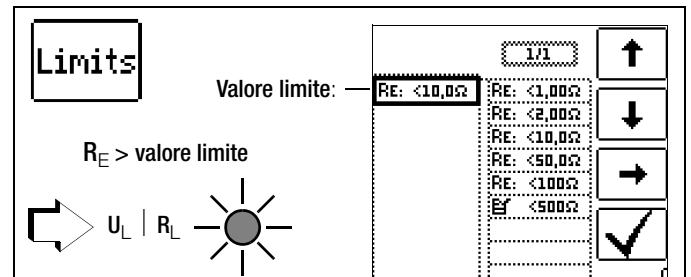


Selezione della modalità operativa

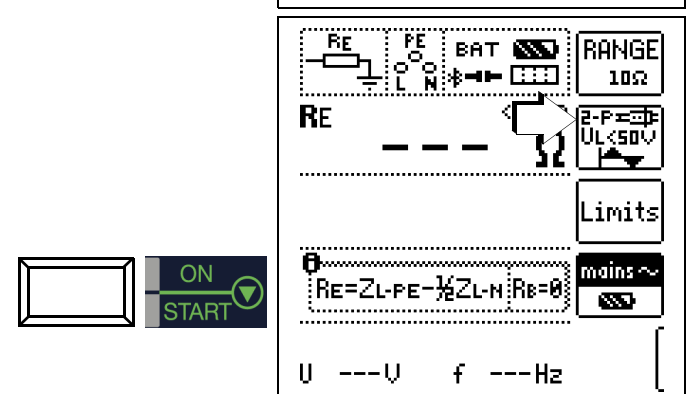
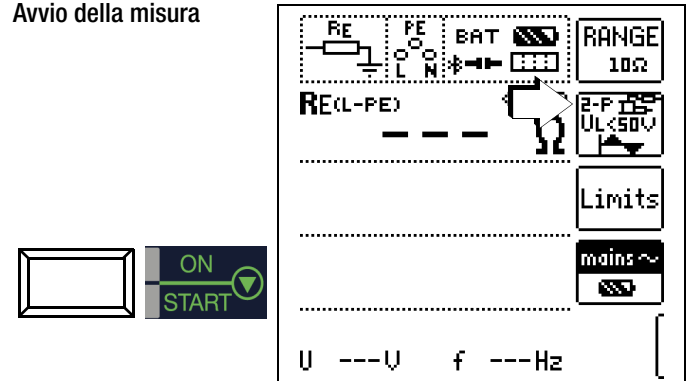


Impostare i parametri

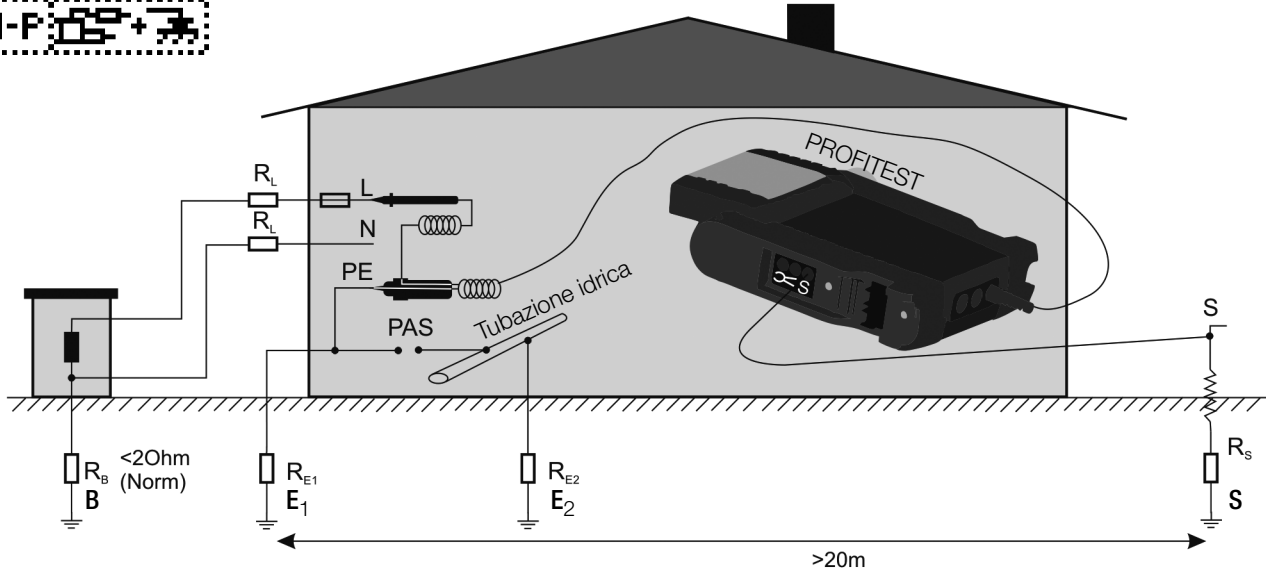
- Campo di misura:** AUTO, 10 kΩ (4 mA), 1 kΩ (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (3,7 ... 7 A). Negli impianti dotati di interruttori differenziali (RCD), la resistenza e/o la corrente di prova deve essere scelta in modo da risultare inferiore alla corrente di intervento ($1/2 I_{\Delta N}$).
- Modalità di collegamento:** adattatore a 2 poli
- tensione di contatto:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V
- Forma d'onda della corrente di prova:** sinusoidale (onda intera), 15 mA sinusoidale (onda intera), offset DC e semionda positiva
- Tipo di sistema: TN/TT, IT
- Rapporto di trasformazione:** qui irrilevante



Avvio della misura



10.4 Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura a 3 poli: adattatore a 2 poli con sonda



Legenda

- R_B Dispersore di terra funzionale
- R_E Resistenza di terra
- R_X Resistenza di terra attraverso sistemi di equipotenzialità
- R_S Resistenza della sonda
- PAS Collettore equipotenziale
- $R_{E_{tot}}$ Resistenza totale di terra ($R_{E1}/R_{E2}/$ tubazione idrica)

Misura R_E ($R_{E1} = \frac{U_{Sonda}}{I}$)

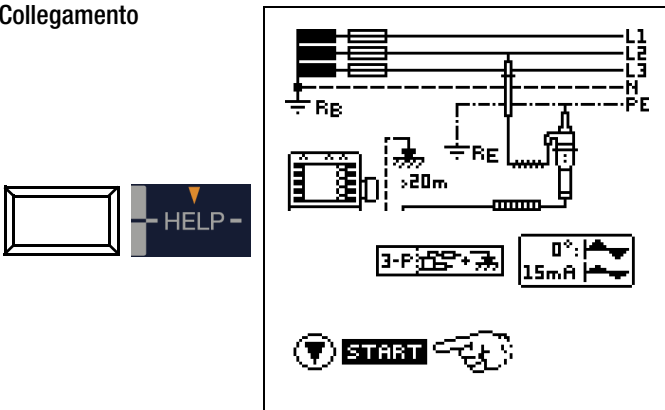
Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa



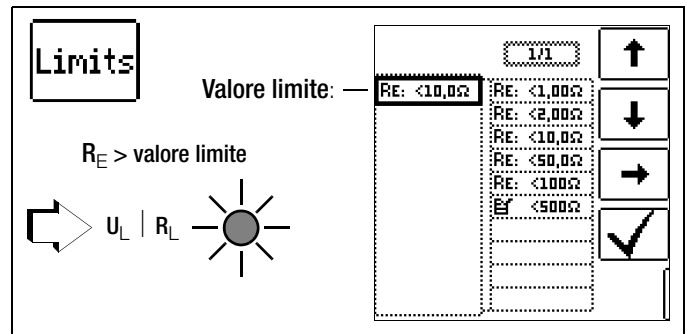
Collegamento



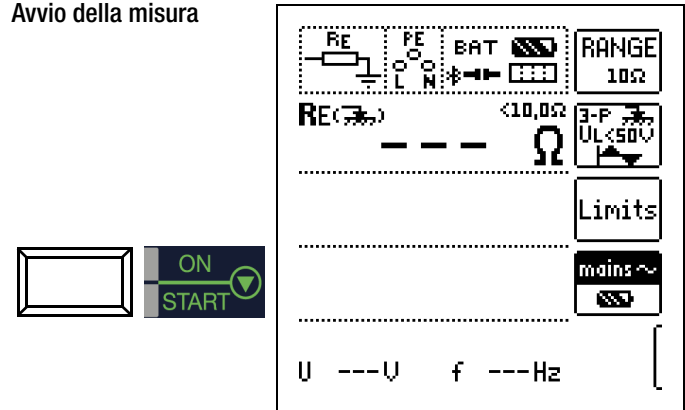
Da collegare: adattatore a 2 poli e sonda

Impostare i parametri

- Campo di misura:** AUTO, 10 k Ω (4 mA), 1 k Ω (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (3,7 ... 7 A)
Negli impianti dotati di interruttori differenziali (RCD), la resistenza e/o la corrente di prova deve essere scelta in modo da risultare inferiore alla corrente di intervento ($\frac{1}{2} I_{\Delta N}$).
- Modalità di collegamento:** adattatore a 2 poli + sonda
- Tensione di contatto:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, tensione liberamente impostabile, vedi cap. 5.7
- Forma d'onda della corrente di prova:** sinusoidale (onda intera), 15 mA sinusoidale (onda intera), offset DC e semionda positiva
- Tipo di sistema:** TN/TT, IT
- Rapporto di trasformazione:** qui irrilevante

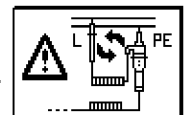


Avvio della misura

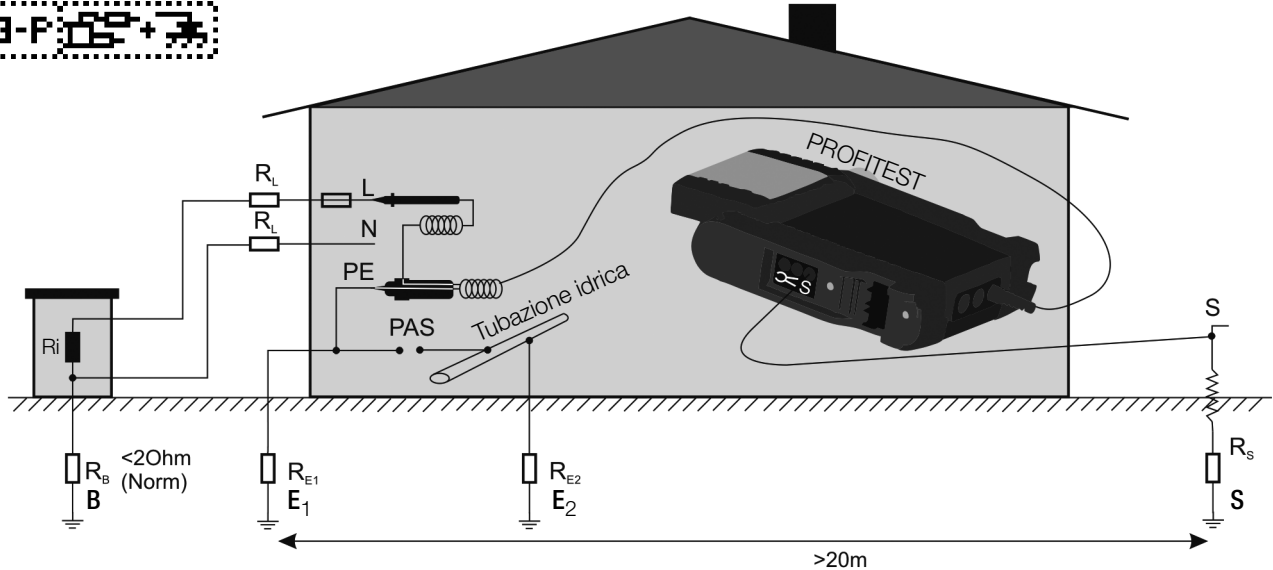


Nota

In caso di collegamento errato dell'adattatore a 2 poli appare il seguente diagramma.



10.5 Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura della tensione del dispersore (funzione U_E)



Questa misura è possibile solo con una sonda, vedi cap. 10.4. La tensione del dispersore U_E è la tensione che si verifica sul dispersore, tra il morsetto di terra e la terra di riferimento quando si ha un cortocircuito tra fase e dispersore. La determinazione della tensione del dispersore è prescritta nella norma svizzera NIV/NIN SEV 1000.

Metodo di misura

Per determinare la tensione del dispersore, lo strumento misura prima la resistenza dell'anello di terra R_{Eanello} e subito dopo la resistenza di terra R_E. Lo strumento memorizza i due valori misurati e calcola la tensione del dispersore secondo la formula

$$U_E = \frac{U_N \cdot R_E}{R_{Eanello}}$$

e la visualizza sul display.

Selezionare la funzione di misura



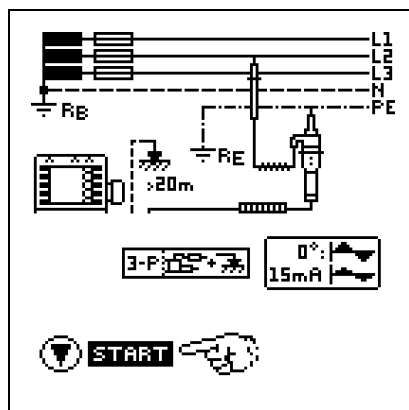
Selezione della modalità operativa



Selezione del campo di misura

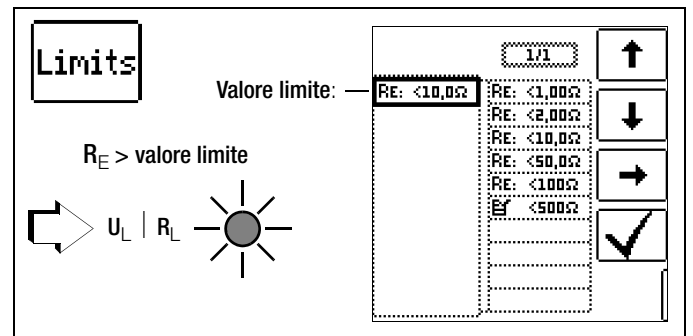


Collegamento

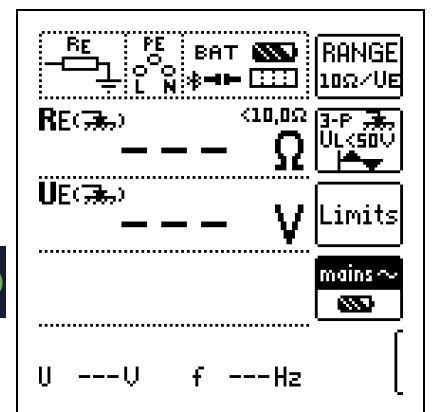


Impostare i parametri

- Campo di misura: 10 Ω / U_E
- Modalità di collegamento: adattatore a 2 poli + sonda
- tensione di contatto: U_L < 25 V, < 50 V, < 65 V, tensione liberamente impostabile, vedi cap. 5.7
- Forma d'onda della corrente di prova: qui solo sinusoidale (onda intera)!
- Tipo di sistema: TN/TT, IT
- Rapporto di trasformazione: qui irrilevante

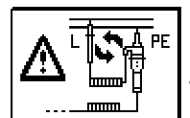


Avvio della misura



Nota

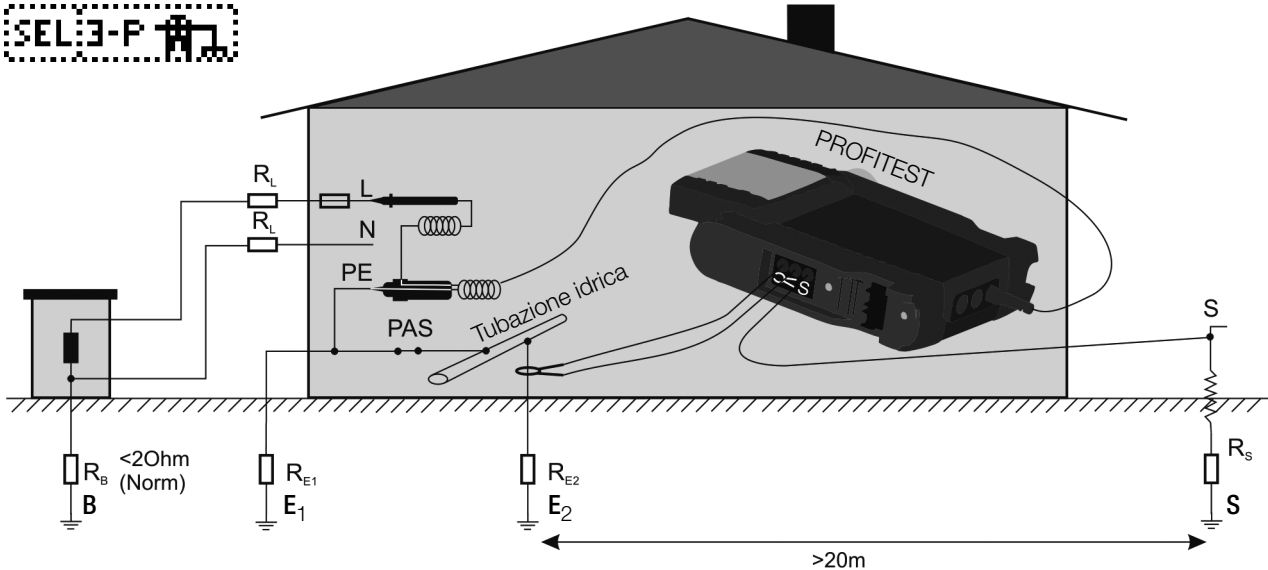
In caso di collegamento errato dell'adattatore a 2 poli appare il seguente diagramma.



Da collegare: adattatore a 2 poli e sonda

10.6 Misura della resistenza di terra con alimentazione a rete – misura selettiva della resistenza di terra con pinza amperometrica (accessorio)

In alternativa al metodo classico si può eseguire la misura con una pinza amperometrica con uscita in tensione.



Legenda

- R_B Dispersore di terra funzionale
- R_E Resistenza di terra
- R_L Resistenza di linea
- R_X Resistenza di terra attraverso sistemi di equipotenzialità
- R_S Resistenza della sonda
- PAS Collettore equipotenziale
- $R_{E_{tot}}$ Resistenza totale di terra ($R_{E1} // R_{E2} // \text{tubazione idrica}$)

Misura senza pinza: $R_E = R_{E1} // R_{E2}$

Misura con pinza: $R_E = R_{E2} = \left(\frac{U_{\text{Sonda}}}{I_{\text{Pinza}}} \right)$

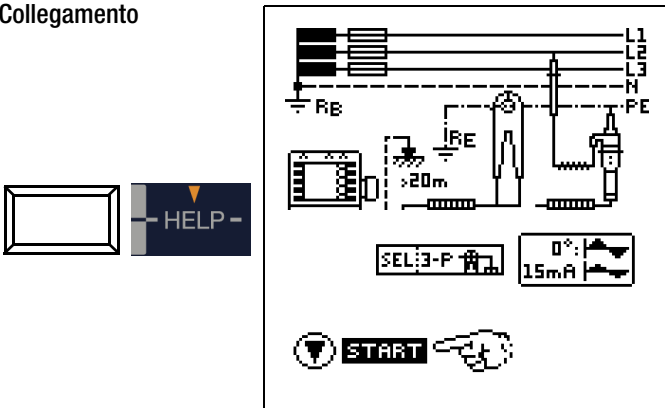
Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa





Collegamento



Da collegare: adattatore a 2 poli, pinza e sonda

Impostazione dei parametri sullo strumento di verifica

- Campo di misura** (selezione della corrente di prova):
1 k Ω (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (3,7 ... 7 A)
Negli impianti dotati di interruttori differenziali (RCD) si può selezionare la funzione offset DC e semionda positiva (DC + ) (solo nel campo 10 Ω e solo con METRAFLEX P300).
- Modalità di collegamento:** adattatore a 2 poli + pinza dopo la selezione dei parametri: impostazione automatica del campo di misura 10 Ω e del rapporto di trasformazione 1 V/A o 1000 mV/A
- Tensione di contatto:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, tensione liberamente impostabile, vedi cap. 5.7
- Forma d'onda della corrente di prova:** sinusoidale (onda intera), offset DC e semionda positiva (DC + )
- Tipo di sistema:** TN/TT, IT
- Rapporto di trasformazione della pinza amperometrica:** vedi tabella in basso

Impostazione dei parametri sulla pinza amperometrica

- Campo di misura della pinza amperometrica:** vedi tabella in basso

Selezione del campo di misura sulla pinza amperometrica

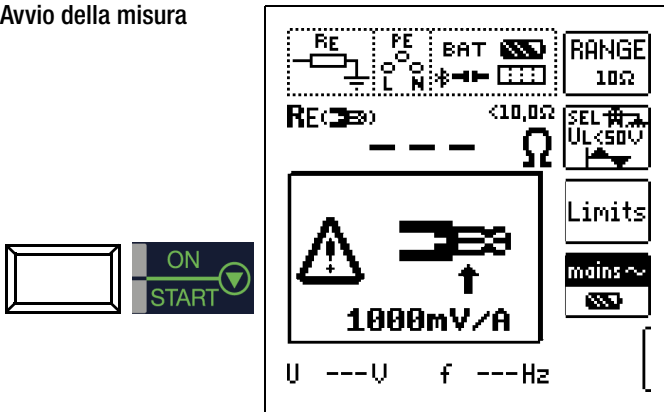
Strumento	Pinza METRAFLEX P300	Strumento
Parametro	Selettore	Campo di misura
Rapporto di transf.		Campo di misura
1:1 1 V / A	3 A (1 V/A)	3 A 0,5 ... 100 mA
1:10 100 mV / A	30 A (100 mV/A)	30 A 5 ... 999 mA
1:100 10 mV / A	300 A (10 mV/A)	300 A 0,05 ... 10 A

Avvertenze importanti per l'impiego della pinza amperometrica

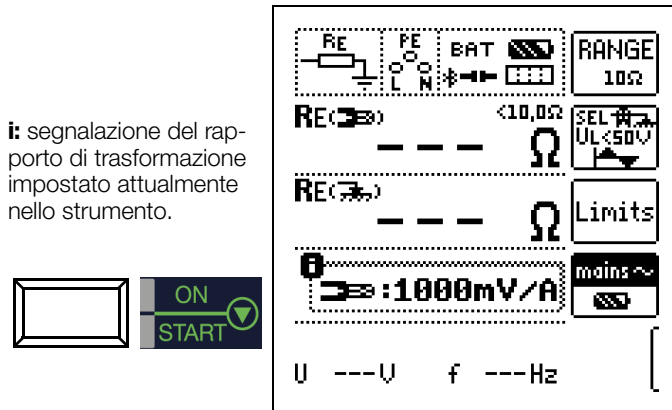
- **Impiegare** per questa misura esclusivamente la pinza flessibile METRAFLEX P300 o la pinza Z3512A.
- Leggere e seguire attentamente le **Istruzioni per l'uso** della pinza amperometrica METRAFLEX P300 e le relative avvertenze di sicurezza.
- Rispettare il **senso della corrente**, vedi la freccia sulla pinza amperometrica.
- Assicurarsi che la pinza sia **saldamente collegata**. La pinza non deve muoversi durante la misura.
- La pinza amperometrica deve essere usata solo se a distanza sufficiente da **forti campi esterni**.

- Prima dell'uso, accertarsi sempre che strumento, cavo di collegamento e pinza flessibile non siano danneggiati.
- Per evitare scosse elettriche, tenere sempre pulita la METRAFLEX.
- Prima dell'uso, assicurarsi che la pinza flessibile, il cavo di collegamento e lo strumento siano perfettamente asciutti.

Avvio della misura



Se nelle impostazioni dello strumento è stato cambiato il rapporto di trasformazione, appare una finestra pop-up con il messaggio che invita a selezionare l'impostazione corrispondente anche sulla pinza amperometrica collegata.



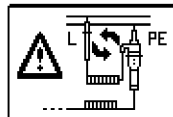
i: segnalazione del rapporto di trasformazione impostato attualmente nello strumento.

RE_{pinza} : resistenza di terra selettiva, misurata con pinza
 RE_{sonda} : resistenza di terra totale, misurata con sonda, valore di confronto



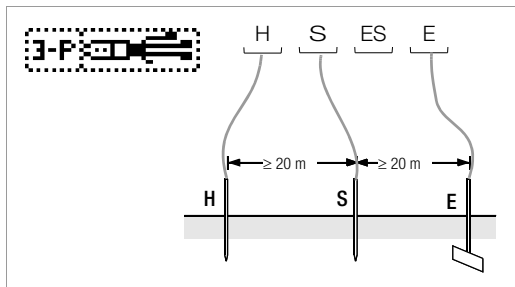
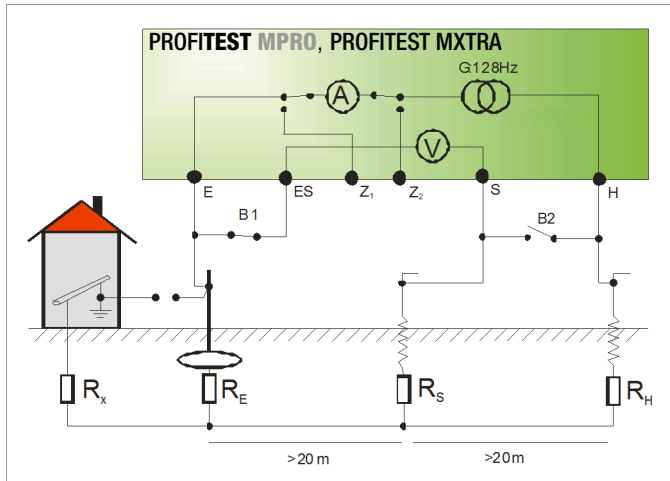
Nota

In caso di collegamento errato dell'adattatore a 2 poli appare il seguente diagramma.



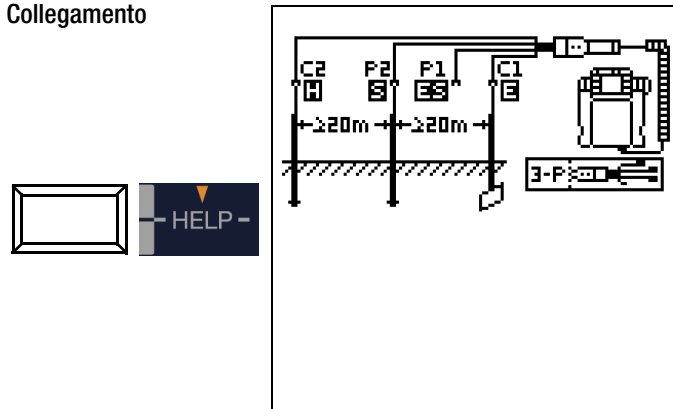
10.7 Misure della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura a 3 poli (solo MPRO & MXTRA)

Metodo a 3 fili



Misura della resistenza di terra con il metodo a 3 fili

Collegamento



- ⇨ Piantare i picchetti della sonda e del dispersore ausiliario, osservando una distanza minima dal dispersore in prova rispettivamente di 20 m e 40 m, vedi figura sopra.
- ⇨ Assicurarsi che la resistenza di contatto, tra sonda e terreno, non sia troppo elevata.
- ⇨ Montare l'adattatore **PRO-RE (Z501S)** sulla spina di prova.
- ⇨ Collegare la sonda, il dispersore ausiliario e il dispersore alle boccole a banana da 4 mm dell'**adattatore PRO-RE**. Osservare i contrassegni delle boccole a banana! L'ingresso ES/P1 rimane libero.

La resistenza del collegamento con il dispersore in esame si ripercuote direttamente sul risultato della misura.

Per minimizzare l'errore dovuto alla resistenza del cavo, si raccomanda di usare per il collegamento tra dispersore e ingresso "E" un cavo corto e di grossa sezione.

Nota

Al fine di evitare dispersioni, i cavi di misura devono essere ben isolati. Inoltre, per prevenire gli effetti di accoppiamento, essi non dovrebbero né incrociarsi né seguire lunghi tratti paralleli.

Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa

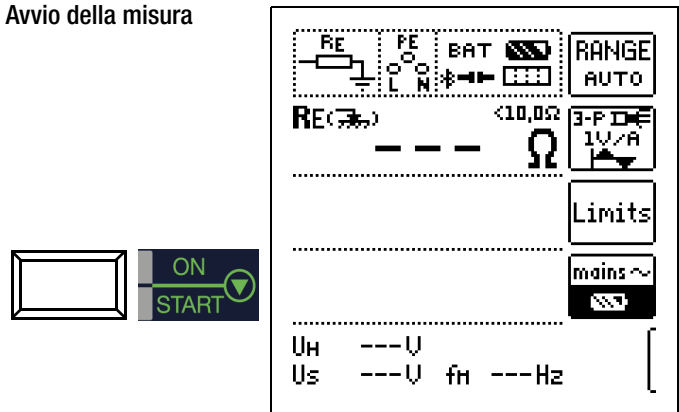


La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: simbolo di batteria bianco su sfondo nero.

Impostare i parametri

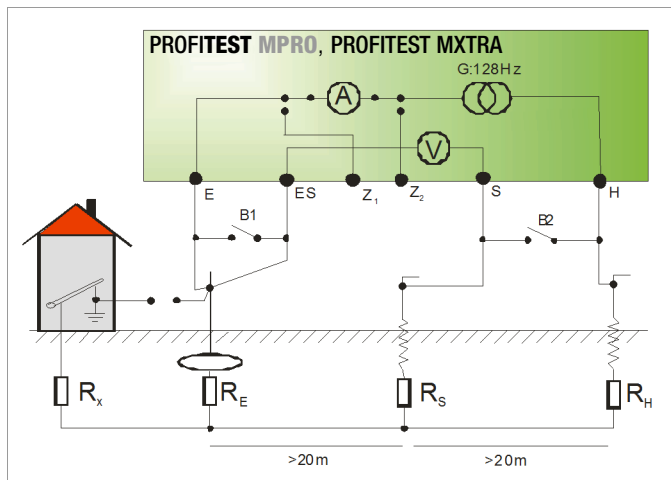
- Campo di misura: AUTO, 50 kΩ, 20 kΩ, 2 kΩ, 200 Ω, 20 Ω
- Modalità di collegamento: a 3 poli
- Rapporto di trasformazione: qui irrilevante
- Distanza d (per la misura ρ_E): qui irrilevante

Avvio della misura



10.8 Misure della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura a 4 poli (solo MPRO & MXTRA)

Metodo a 4 fili



Il metodo a 4 fili si usa quando il collegamento tra dispersore e strumento presenta una resistenza elevata.

Con questo metodo, la resistenza del collegamento tra dispersore e ingresso "E" non si ripercuote sul risultato della misura.

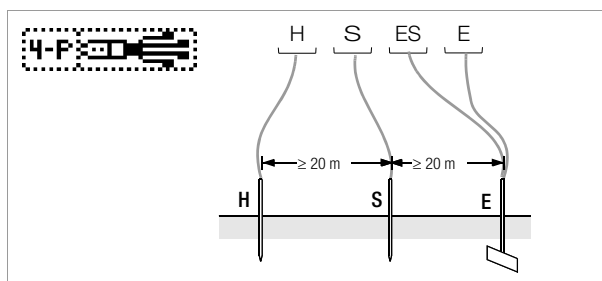
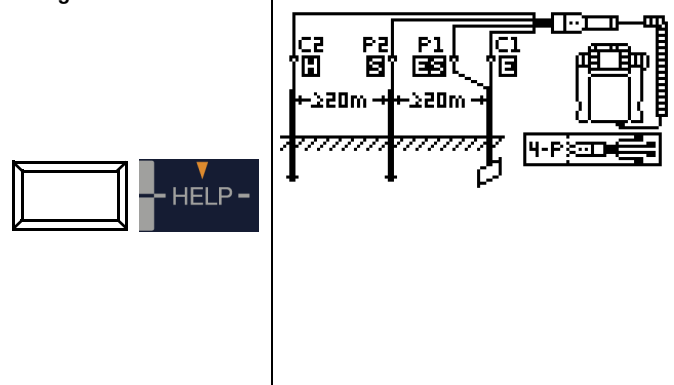


Figura 10.8.1 Misura della resistenza di terra con il metodo a 4 fili

Collegamento



- Piantare i picchetti della sonda e del dispersore ausiliario, osservando una distanza minima dal dispersore in prova rispettivamente di 20 m e 40 m, vedi figura sopra.
- Assicurarsi che la resistenza di contatto, tra sonda e terreno, non sia troppo elevata.
- Montare l'adattatore **PRO-RE (Z501S)** sulla spina di prova.
- Collegare le sonde, il dispersore ausiliario e il dispersore alle bocche a banana da 4 mm dell'**adattatore PRO-RE**. Osservare i contrassegni delle bocche a banana!

Nota

Nel metodo a 4 fili, il dispersore viene collegato agli ingressi "E" e "ES" attraverso due cavi separati; la sonda viene collegata all'ingresso "S", il dispersore ausiliario all'ingresso "H".

Nota

Al fine di evitare dispersioni, i cavi di misura devono essere ben isolati. Inoltre, per prevenire gli effetti di accoppiamento, essi non dovrebbero né incrociarsi né seguire lunghi tratti paralleli.

Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa

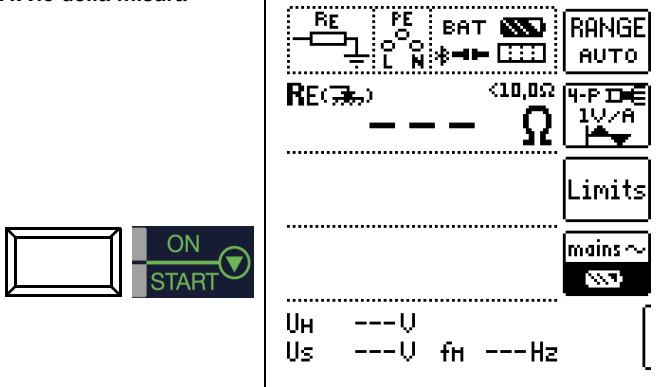


La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: simbolo di batteria bianco su sfondo nero.

Impostare i parametri

- Campo di misura: AUTO, 50 kΩ, 20 kΩ, 2 kΩ, 200 Ω, 20 Ω
- Modalità di collegamento: a 4 poli
- Rapporto di trasformazione: qui irrilevante
- Distanza d (per la misura ρ_E): qui irrilevante

Avvio della misura



Imbuto di tensione

La disposizione adeguata della sonda nonché del dispersore ausiliario si può stabilire osservando l'andamento della tensione o della resistenza di attraversamento nel terreno.

La corrente di misura, generata dallo strumento ed inviata attraverso il dispersore in prova ed il dispersore ausiliario, produce intorno ad entrambi una specifica distribuzione di potenziale, il c.d. imbuto di tensione (cfr. Figura 10.8.3, pagina 40). La distribuzione della resistenza è analoga a quella della tensione.

Dispersore e dispersore ausiliario presentano di solito resistenze di attraversamento differenti. Di conseguenza i relativi imbuti, di tensione e di resistenza, non risultano simmetrici.

Resistenza di attraversamento di dispersori a dimensioni ridotte

Per determinare correttamente la resistenza di attraversamento dei dispersori, il posizionamento della sonda e del dispersore ausiliario assume un'importanza essenziale.

La sonda deve essere posizionata tra dispersore e dispersore ausiliario, nella cosiddetta zona neutra (terra di riferimento) (cfr. Figura 10.8.2, pagina 40).

All'interno della zona neutra, la curva di tensione o di resistenza presenta quindi un andamento quasi orizzontale.

Al fine di ottenere resistenze appropriate per sonda e dispersore ausiliario, si procede nel modo seguente:

- Piantare il dispersore ausiliario ad una distanza di circa 40 m dal dispersore.

- Inserire la sonda nel centro della retta tra dispersore in prova e dispersore ausiliario, e determinare la resistenza di terra.
- Partendo sempre dalla posizione iniziale, spostare la sonda prima di 2 ... 3 m in direzione del dispersore sotto prova, poi di 2 ... 3 m in direzione del dispersore ausiliario, e rilevare ogni volta la resistenza di terra.

Se le tre misure portano a risultati identici, il relativo valore rappresenta la resistenza di terra cercata. La sonda si trova nella zona neutra.

Se invece i risultati delle tre misure non coincidono, la sonda non è posizionata all'interno della zona neutra oppure le curve di tensione e di resistenza nel punto d'inflessione della sonda presentano un andamento non orizzizontale.

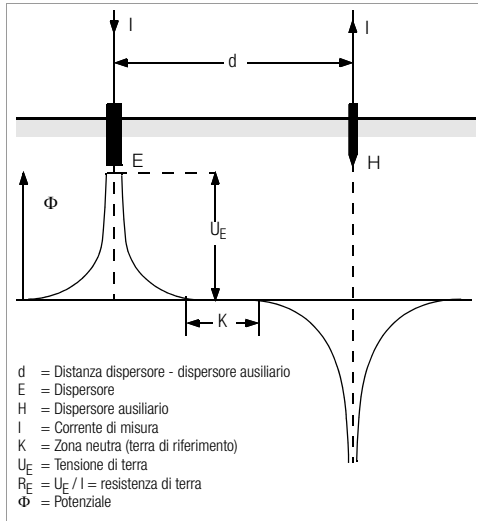


Figura 10.8.2 Andamento della tensione nel terreno omogeneo tra dispersore E e dispersore ausiliario H

In tali casi, per ottenere dei risultati corretti, sarà necessario aumentare la distanza tra dispersore ausiliario e dispersore; in alternativa è possibile spostare la sonda lungo la linea di mezzieria tra dispersore ausiliario e dispersore (cfr. Figura 10.8.3), in modo da far uscire la sonda dal campo d'influenza degli imbuto di tensione del dispersore in prova e del dispersore ausiliario.

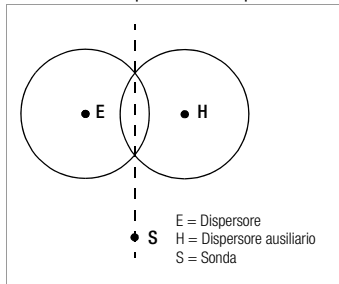


Figura 10.8.3 Sonda S posizionata sulla linea di mezzieria tra dispersore E e dispersore ausiliario H, all'esterno dell'intersezione degli imbuto di tensione

Resistenza di attraversamento di impianti di terra più estesi

Misurando impianti di terra di dimensioni maggiori, sonda e dispersore ausiliario devono mantenere dal dispersore delle distanze notevolmente più grandi, le quali vanno assunte con valori pari rispettivamente a 2,5 e 5 volte la diagonale maggiore dell'impianto di terra.

Tali impianti di terra estesi presentano spesso delle resistenze di attraversamento nell'ordine di solo qualche Ohm o più basse ancora, cosicché il posizionamento corretto della sonda, entro la zona neutra, diventa particolarmente importante.

La direzione da seguire per il collocamento della sonda e del dispersore ausiliario dovrebbe trovarsi sempre ad angolo retto rispetto alla massima dimensione dell'impianto di terra. La resistenza di attraversamento deve essere contenuta, se necessario si utilizzeranno più picchetti (distanza 1 ... 2 m) tra loro collegati.

Nella pratica quotidiana però, le difficoltà del terreno interessato spesso di raggiungere le distanze richieste per la misura.

In tal caso si procede come illustrato alla Figura 10.8.4.

- Il dispersore ausiliario H viene posizionato alla massima distanza possibile dall'impianto di terra.
- Con la sonda si esamina ad intervalli uguali la zona tra dispersore in prova e dispersore ausiliario (intervallo circa 5 m).
- Le resistenze misurate vengono riportate in una tabella e quindi rappresentate graficamente, come illustra la Figura 10.8.4 (curva I).

Facendo passare, attraverso il punto di flesso S1, una parallela all'ascissa, questa retta divide in due parti la curva della resistenza.

La parte inferiore, rispetto all'ordinata, rappresenta la resistenza di attraversamento $R_{A/E}$ del dispersore in esame, il valore superiore invece quella del dispersore ausiliario $R_{A/H}$.

Con questa configurazione, la resistenza di attraversamento del dispersore ausiliario dovrebbe risultare inferiore al centuplo della resistenza di attraversamento del dispersore.

Se le curve di resistenza non presentano un tratto chiaramente orizzontale, occorre verificare la misura, con il dispersore ausiliario messo in una posizione diversa. Modificando la scala dell'ascissa, questa curva di resistenza supplementare deve essere riportata nel primo diagramma in modo da far coincidere le due posizioni del dispersore ausiliario. Con il punto di flesso S2 è possibile verificare la resistenza di terra rilevata nella prima misura, vedi Figura 10.8.4.

Consigli per le misure in terreni sfavorevoli

Nei terreni sfavorevoli (p. es. terreni sabbiosi dopo siccità prolungata) è possibile ridurre a livelli ammessi le resistenze del dispersore ausiliario e della sonda, bagnando il terreno circostante con acqua di soda o salina.

Qualora questo accorgimento risultasse insufficiente, si possono collegare più picchetti in parallelo al dispersore ausiliario.

Nelle regioni montagnose o in presenza di un sottosuolo roccioso dove non è possibile l'inflessione di picchetti, si possono utilizzare anche delle reti di filo metallico, aventi maglia di 1 cm ed area pari a circa 2 m². Le reti vengono posate orizzontalmente sul suolo, bagnate con acqua di soda o salina e tenute in posizione da sacchetti umidi riempiti di terra.

Curva I (KI)		Curva II (KII)	
m	W	m	W
5	0,9	10	0,8
10	1,28	20	0,98
15	1,62	40	1,60
20	1,82	60	1,82
25	1,99	80	2,00
30	2,12	100	2,05
40	2,36	120	2,13
60	2,84	140	2,44
80	3,68	160	2,80
100	200	200	100

$S1, S2$ = Punti di flesso
 KI = Curva I
 KII = Curva II

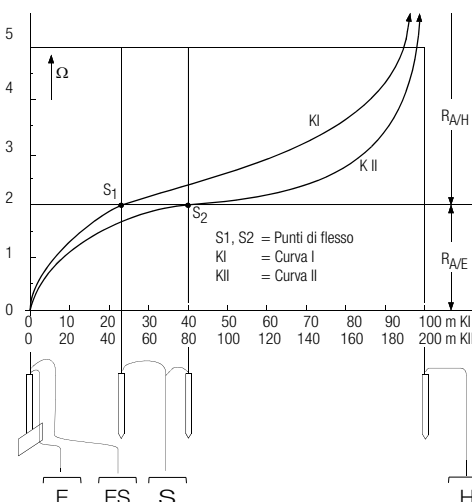
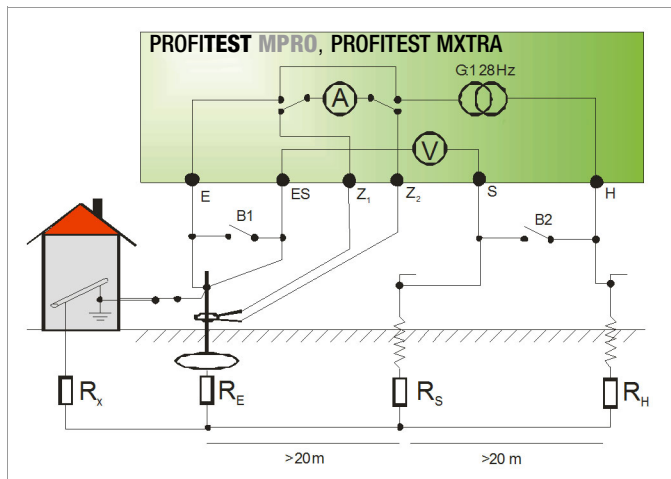


Figura 10.8.4 Misura della resistenza di terra di un impianto di terra esteso

10.9 Misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura selettiva (a 4 poli) con pinza amperometrica e adattatore PRO-RE come accessorio (solo MPRO & MXTRA)

Generalità

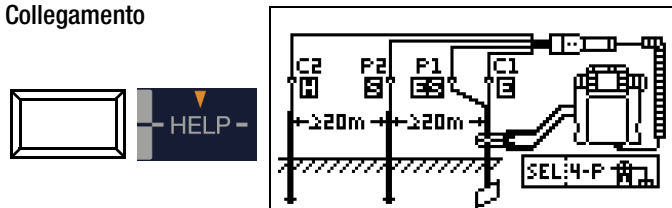


Negli impianti con più dispersori collegati in parallelo, la misura della resistenza di terra fornisce la resistenza totale dell'impianto di terra.

Per questa misura si piantano due picchetti (dispersore ausiliario e sonda). La corrente di misura viene immessa tra dispersore e dispersore ausiliario e si misura la caduta di tensione tra dispersore e sonda.

La pinza amperometrica viene chiusa attorno al dispersore in esame, così da misurare solo quella parte della corrente di misura che fluisce effettivamente attraverso il dispersore.

Collegamento



- ❖ Piantare i picchetti della sonda e del dispersore ausiliario, osservando una distanza minima dal dispersore in prova rispettivamente di 20 m e 40 m, vedi figura sopra.
- ❖ Assicurarsi che la resistenza di contatto, tra sonda e terreno, non sia troppo elevata.
- ❖ Montare l'**adattatore PRO-RE (Z501S)** sulla spina di prova.
- ❖ Collegare le sonde, il dispersore ausiliario e il dispersore alle boccole a banana da 4 mm dell'**adattatore PRO-RE**. Osservare i contrassegni delle boccole a banana!
- ❖ Collegare la **pinza amperometrica Z3512A** agli ingressi (15) e (16) dello strumento.
- ❖ Fissare la pinza amperometrica sul dispersore.

Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa



La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: simbolo di batteria bianco su sfondo nero.

Impostazione dei parametri sullo strumento di verifica

- ❑ Campo di misura: 200 Ω



Nota

Passando alla misura selettiva, lo strumento seleziona automaticamente il campo di misura AUTO, se era impostato un campo superiore a 200Ω.

- ❑ Modalità di collegamento: selettiva
- ❑ Rapporto di trasformazione pinza amperometrica: 1:1 (1V/A), 1:10 (100mV/A), 1:100 (10mV/A)
- ❑ Distanza d (per la misura ρ_E): qui irrilevante

Impostazione dei parametri sulla pinza amperometrica

- ❑ Campo di misura della pinza amperometrica: vedi tabella in basso

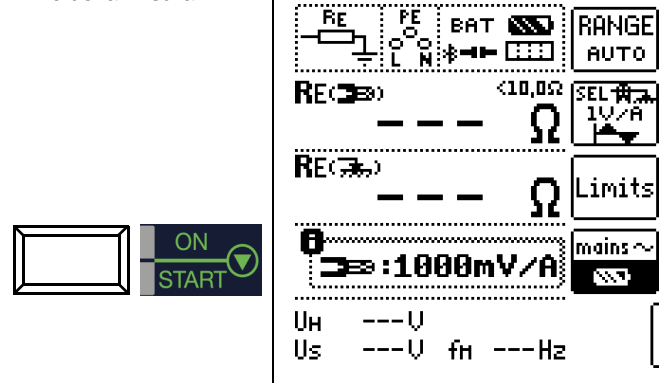
Selezione del campo di misura sulla pinza amperometrica

Strumento	Pinza Z3512A	
	Selettore	Campo di misura
Parametro		
Rapporto di trasf.		
1:1 1 V / A	1 A / x 1	1 A
1:10 100 mV / A	10 A / x 10	10 A
1:100 10 mV / A	100 A / x 100	100 A

Avvertenze importanti per l'impiego della pinza amperometrica

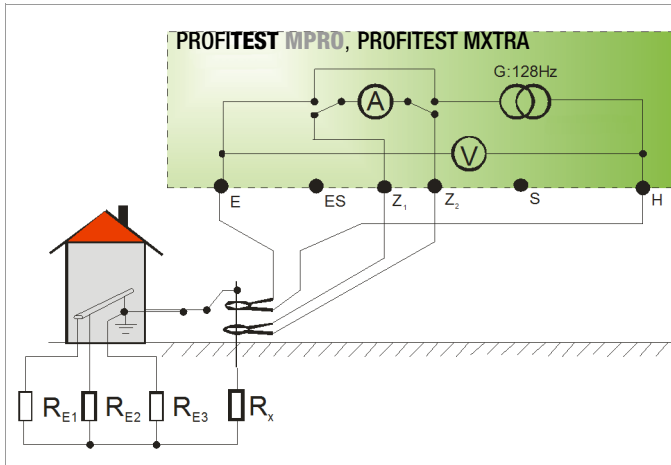
- **Impiegare** per questa misura esclusivamente la pinza amperometrica Z3512A.
- Assicurarsi che la pinza sia **saldamente collegata**. La pinza non deve muoversi durante la misura.
- La pinza amperometrica deve essere usata solo se a distanza sufficiente da **forti campi esterni**.
- Posizionare il cavo di collegamento della pinza amperometrica preferibilmente distante dai cavi della sonda.

Avvio della misura



10.10 Misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura dell'anello di terra (con pinze amperometriche e adattatore PRO-RE/2 come accessorio) (solo MPRO & MXTRA)

Metodo a 2 pinze

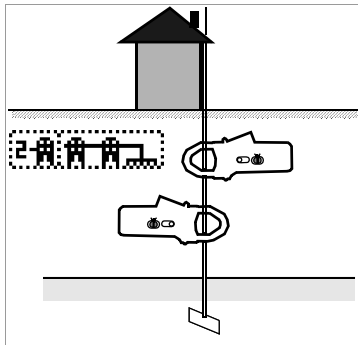


Negli impianti di terra comprendenti più dispersori tra di loro collegati ($R_1 \dots R_x$), la resistenza di terra di un singolo dispersore (R_x) può essere determinata tramite 2 pinze amperometriche, senza scollegare R_x e senza piantare picchetti.

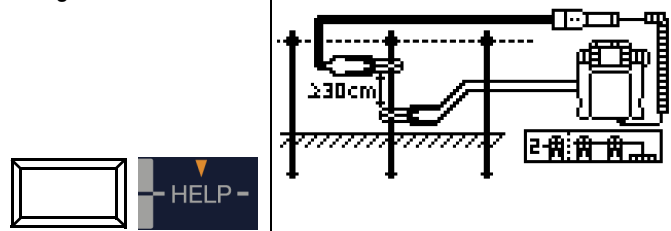
Questo metodo è particolarmente adatto per edifici o impianti dove non è possibile piantare sonde e dispersori ausiliari o dove i dispersori non devono essere scollegati.

Inoltre, questo metodo "senza picchetti" si usa per una delle tre misure sugli impianti parafulmine per verificare che le correnti vengano scaricate a terra.

Figura a destra: Adattatore PRO-RE/2 come accessorio per collegare la pinza generatore E-Clip 2



Collegamento



- Non è necessario piantare sonde o dispersori ausiliari.
- Non occorre neanche scollegare il dispersore.
- Montare l'adattatore PRO-RE/2 (Z502T) sulla spina di prova.
- Collegare la pinza generatore E-Clip 2 alle boccole a banana da 4 mm dell'adattatore PRO-RE/2.
- Collegare la pinza amperometrica Z3512A agli ingressi (15) e (16) dello strumento.
- Fissare le 2 pinze a diverse altezze su un dispersore (picchetto di terra), osservando tra di loro una distanza uguale o superiore a 30 cm.

Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa



La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: simbolo di batteria bianco su sfondo nero.

Impostazione dei parametri sullo strumento di verifica

- Campo di misura: qui generalmente AUTO



Nota

Passando alla misura a 2 pinze, lo strumento seleziona automaticamente il campo di misura AUTO. Questo campo non può essere cambiato!

- Modalità di collegamento: 2 pinze
- Rapporto di trasformazione pinza amperometrica: 1:1 (1V/A), 1:10 (100mV/A), 1:100 (10mV/A)
- Distanza d (per la misura ρ_E): qui irrilevante

Impostazione dei parametri sulla pinza amperometrica

- Campo di misura della pinza amperometrica: vedi tabella in basso

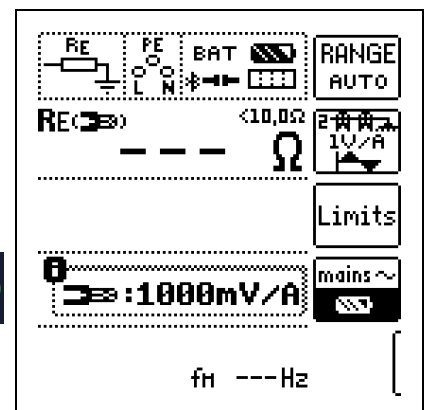
Selezione del campo di misura sulla pinza amperometrica

Strumento	Pinza Z3512A	
Parametro Rapporto di trasf.	Selettore	Campo di misura
1:1 1 V / A	1 A / x 1	1 A
1:10 100 mV / A	10 A / x 10	10 A
1:100 10 mV / A	100 A / x 100	100 A

Avvertenze importanti per l'impiego della pinza amperometrica

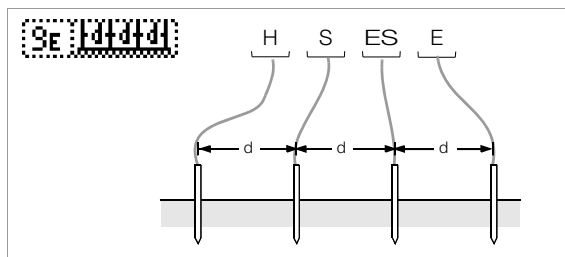
- Impiegare per questa misura esclusivamente la pinza amperometrica Z3512A.
- Assicurarsi che la pinza sia saldamente collegata. La pinza non deve muoversi durante la misura.
- La pinza amperometrica deve essere usata solo se a distanza sufficiente da forti campi esterni.
- Posizionare i cavi di collegamento delle 2 pinze in modo che siano distanti tra di loro.

Avvio della misura



10.11 Misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria – misura della resistività del terreno ρ_E (solo MPRO & MXTRA)

Generalità



Misura della resistività del terreno

La determinazione della resistività del terreno è richiesta in fase di progettazione degli impianti di terra. Si mira ad ottenere dei valori affidabili che tengano conto delle condizioni più sfavorevoli, vedi "Valutazione geologica" a pagina 44.

La resistenza di attraversamento del dispersore è condizionata soprattutto dalla resistività del terreno. Questa si può misurare con il **PROFITEST MASTER** secondo il metodo di Wenner.

Lungo una retta vengono piantati nel suolo quattro picchetti possibilmente lunghi, intervallati tra loro ad una distanza d , e collegati con lo strumento di misura, vedi figura sopra.

La lunghezza normale dei picchetti varia dai 30 ai 50 cm; in caso di terreni poco conduttivi (terreni sabbiosi e simili) è possibile impiegare picchetti più lunghi. La profondità di interrimento dei picchetti non deve superare $1/20$ della distanza d .



Nota

I risultati della misura sono soggetti ad errore se paralleli al piano di misura esistono tubazioni, cavi o altre condutture metalliche sotterranee.

La **resistività del terreno** si calcola con la formula seguente:

$$\rho_E = 2\pi \cdot d \cdot R$$

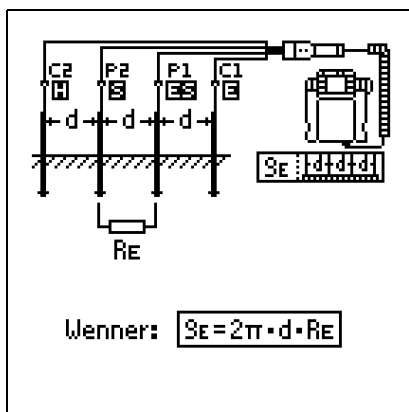
dove:

$$\pi = 3,1416$$

d = Distanza tra due picchetti, in m

R = Valore della resistenza rilevato in Ω (il valore corrisponde a R_E misurato con il metodo a 4 fili)

Collegamento



- ⇨ Piantare i picchetti della sonda e del dispersore ausiliario in modo equidistante, vedi figura sopra.
- ⇨ Assicurarsi che la resistenza di contatto, tra sonda e terreno, non sia troppo elevata.
- ⇨ Montare l'**adattatore PRO-RE (Z501S)** sulla spina di prova.
- ⇨ Collegare le sonde, il dispersore ausiliario e il dispersore alle boccole a banana da 4 mm dell'adattatore PRO-RE. Osservare i contrassegni delle boccole a banana!

Selezionare la funzione di misura



Selezione della modalità operativa

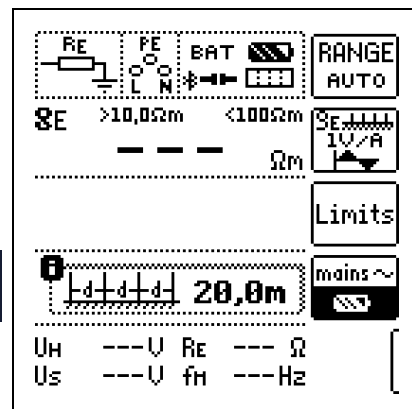


La modalità operativa selezionata viene evidenziata in negativo: simbolo di batteria bianco su sfondo nero.

Impostare i parametri

- ❑ **Campo di misura:** AUTO, 50 k Ω , 20 k Ω , 2 k Ω , 200 Ω , 20 Ω
- ❑ **Modalità di collegamento:** ρ_E (Rho)
- ❑ **Rapporto di trasformazione:** qui irrilevante
- ❑ **Distanza d per la misura ρ_E :** selezionabile tra 0,1 m e 999 m

Avvio della misura

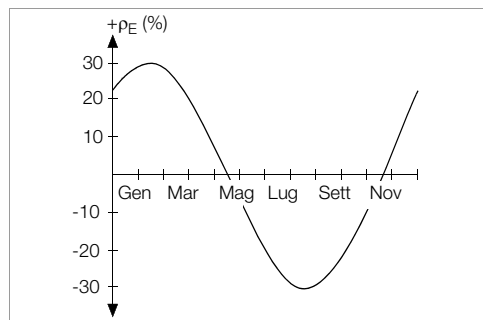


Valutazione geologica

A prescindere da casi estremi, la misura comprende il terreno in esame fino ad una profondità pari a circa la distanza intersonda d . Variando la distanza tra le sonde si può dunque arrivare a delle conclusioni riguardanti la stratificazione del sottosuolo. In questo modo è possibile identificare gli strati a buona conduttività (livello della falda), adatti per l'interramento dei dispersori.

La resistività del terreno è soggetta a notevoli variazioni che possono avere cause diverse, quali porosità, umidità, concentrazione di sali disciolti nelle falde freatiche e variazioni climatiche.

Il ciclo stagionale della resistività del terreno ρ_E (in funzione della temperatura al suolo e del coefficiente di temperatura negativo del suolo) si rappresenta con buona approssimazione tramite una curva sinusoidale.



Resistività del terreno ρ_E in funzione delle stagioni, senza influenza di precipitazioni (profondità di interramento del dispersore < 1,5 m)

La seguente tabella riporta i valori tipici della resistività di alcuni terreni.

Tipo di terreno	Resistività ρ_E [Ωm]
Terreni paludosi umidi	8 ... 60
Terreni agricoli, terreni argillosi, ghiaia umida	20 ... 300
Terreni sabbiosi umidi	200 ... 600
Terreni sabbiosi asciutti, ghiaia asciutta	200 ... 2000
Terreni pietrosi	300 ... 8000
Roccia	10^4 ... 10^{10}

Resistività ρ_E di alcuni tipi di terreno

Calcolo delle resistenze di attraversamento

La seguente tabella riporta le formule di calcolo della resistenza di attraversamento per i tipi più comuni di dispersori.

Per la pratica quotidiana, queste formule approssimative risultano normalmente sufficienti.

Numero	Dispersore	Formula approssimativa	Grandezza ausiliaria
1	Dispersore a nastro (radiale)	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{l}$	—
2	Dispersore a picchetto (di profondità)	$R_A = \frac{\rho_E}{l}$	—
3	Dispersore ad anello	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{3D}$	$D = 1,13 \cdot \sqrt[2]{F}$
4	Dispersore magliato	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{2D}$	$D = 1,13 \cdot \sqrt[2]{F}$
5	Dispersore a piastra	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{4,5 \cdot a}$	—
6	Dispersore a semisfera	$R_A = \frac{\rho_E}{\pi \cdot D}$	$D = 1,57 \cdot \sqrt[3]{J}$

Formule per il calcolo della resistenza di attraversamento R_A per alcuni tipi di dispersori

R_A = Resistenza di attraversamento (Ω)

ρ_E = Resistività (Ωm)

l = Lunghezza del dispersore (m)

D = Diametro di un dispersore ad anello, diametro del cerchio equivalente di un dispersore magliato o diametro di un dispersore a semisfera (m)

F = Area (m^2) della superficie circoscritta di un dispersore ad anello o magliato

a = Lunghezza (m) del lato di un dispersore a piastra quadrata; per le piastre rettangolari 'a' va assunto pari a $\sqrt{b \times c}$, essendo b e c i due lati del rettangolo.

J = Volume (m^3) di una singola fondazione

11 Misura della resistenza di isolamento



Attenzione!

La resistenza di isolamento deve essere misurata solo su parti non in tensione.

11.1 Generalità

Selezionare la funzione di misura



Collegamento

Adattatore a 2 poli o spina di prova



Nota

Lo strumento misura l'isolamento sempre tra i contatti L e PE. Negli impianti senza RCD è necessario interrompere N e PE.



Nota

Controllo dei cavetti di misura

Prima della misura dell'isolamento si consiglia di cortocircuitare i cavetti di misura sui puntali, per verificare che lo strumento indichi un valore $< 1 k\Omega$. In questo modo è possibile evitare errori di collegamento e identificare eventuali interruzioni nei cavetti di misura.

Impostare i parametri

500V Uiso \nearrow tensione di prova: 15 V/50 V/100 V/250 V/325 V/500 V/1000 V xxx V*

500V Uiso \nearrow

Forma di tensione: costante

Forma di tensione: salita/rampa

Resistenza di dissipazione v. terra

* tensione liberamente impostabile, vedi cap. 5.7

Selezione polarità

L1-PE Misura a 2 poli (selezione rilevante solo per la documentazione)
 Misure tra Lx-PE / N-PE / L+N-PE / Lx-N / Lx-Ly / AUTO*
 con x, y = 1, 2, 3

* Per il parametro AUTO vedi cap. 5.8

Correnti di rottura per funzione rampa

I_{LIM} U_{ISO} (U_{INS}) \nearrow

Valore limite: I: 1000µA

I > I_{limite} STOP

- I: 50µA
- I: 500µA
- I: 1000µA
- I: 1250µA
- I: 750µA



Nota

La disattivazione al raggiungimento della corrente di rottura I_{LIM} impostata avviene solo quando è stata superata una tensione minima di 5 V, per sopprimere l'influenza di capacità parallele sull'oggetto in prova all'inizio della misura.

Valori limite per tensione di rottura

Limits U_{ISO} (U_{INS}) \nearrow

Valore limite inf.: U: >250V

Valore limite sup.: U: <750V

Campo impostabile: > 40V ... < 999 V

Valori limite per tensione di prova costante

Limits U_{ISO} (U_{INS}) \nearrow

Valore limite: R: >1,00MΩ

R_{ISO} < valore limite

U_L | R_L

- R: >50kΩ
- R: >100kΩ
- R: >500kΩ
- R: >1,00MΩ
- R: >2,00MΩ
- R: >5,00MΩ
- R: >7,00MΩ
- R: >10,0MΩ
- R: >70,0MΩ
- R: >100MΩ

Tensione di prova

Per misure su componenti sensibili o in impianti dotati di limitatori di tensione è possibile impostare una tensione di prova diversa da quella nominale, di solito inferiore.

Forma di tensione

La funzione **tensione di prova crescente (funzione rampa)** "U_{ISO} \nearrow " è prevista per individuare punti critici nell'isolamento e per determinare la tensione di intervento degli eventuali limitatori di tensione. Dopo aver premuto il tasto **ON/START** la tensione di prova continua a salire gradualmente fino a raggiungere la tensione nominale U_N prestabilita. U è la tensione sui puntali di prova **misurata durante e dopo la prova**. Questa scende dopo la misura a un valore inferiore a 10 V, vedi il punto "Scaricare l'oggetto in prova".

La misura di isolamento con tensione di prova crescente termina:

- quando è stata raggiunta la tensione di prova massima impostata U_N e la lettura si è stabilizzata;
- oppure
- quando è stata raggiunta la corrente di prova impostata (p. es. dopo la scarica disruptiva alla tensione di rottura).

Per U_{ISO} viene visualizzata la tensione di prova massima impostata U_N oppure l'eventuale **tensione di intervento o di rottura**.

La funzione "tensione di prova costante" offre due possibilità:

- **dopo una breve pressione** del tasto ON/START viene applicata la tensione di prova U_N e misurata la resistenza di isolamento R_{ISO} . Quando la lettura si è stabilizzata (in presenza di capacità elevate il tempo di assestamento può durare qualche secondo), lo strumento termina la misura e visualizza l'ultimo valore misurato per R_{ISO} e U_{ISO} . U è la tensione sui puntali di prova **misurata durante e dopo la prova**. Questa scende dopo la misura a un valore inferiore a 10 V, vedi il punto "Scaricare l'oggetto in prova".

oppure

- **finché** si preme il tasto ON/START, viene applicata la tensione di prova U_N e misurata la resistenza di isolamento R_{ISO} . Rilasciare il tasto solo quando la lettura si è stabilizzata (in presenza di capacità elevate il tempo di assestamento può durare qualche secondo). La tensione U misurata durante la prova corrisponde alla tensione U_{ISO} . Dopo aver rilasciato il tasto ON/START lo strumento termina la misura e visualizza l'ultimo valore misurato per R_{ISO} e U_{ISO} . Dopo la misura, U scende a un valore inferiore a 10 V, vedi il punto "Scaricare l'oggetto in prova".

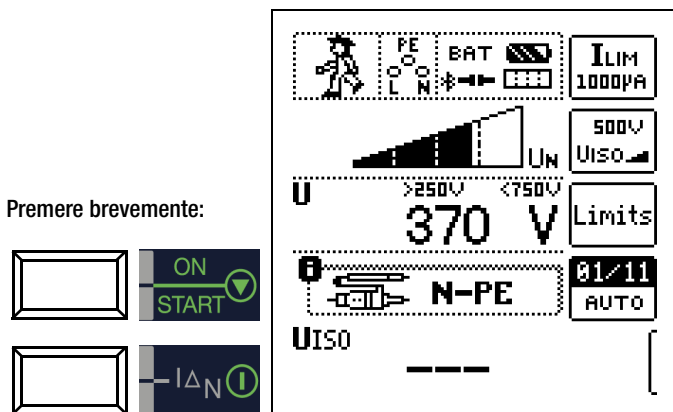
Documentazione dei poli selezionati

A solo scopo di documentazione si possono specificare i poli tra i quali si effettua la prova. I dati inseriti non hanno però alcuna influenza sulla selezione reale dei puntali (o poli).

Limits – Impostazione del valore limite

Per la resistenza di isolamento si può fissare un valore limite. Se il valore misurato è inferiore a tale limite, si accende il LED rosso U_L/R_L . Per la selezione sono previsti valori limite tra 0,5 M Ω e 10 M Ω . Il valore limite viene visualizzato sopra il valore misurato.

Avviare la misura – tensione di prova crescente (funzione rampa)



Premere brevemente:



Cambio di polarità veloce, se il parametro è impostato su AUTO. 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



Nota

Selezionando "cambio di polarità semiautomatico" (vedi cap. 5.8), apparirà il simbolo corrispondente, al posto della rampa.

Avvertenze generali per la misura dell'isolamento con funzione rampa

La misura dell'isolamento con la funzione rampa è prevista per:

- individuare punti critici nell'isolamento degli oggetti in esame;
- determinare la tensione di intervento o verificare il corretto funzionamento dei limitatori di tensione, p. es. varistori, limitatori di sovratensione (p. es. DEHNguard® di Dehn+Söhne) o spinterometri.

Con questa funzione, la tensione di misura erogata dallo strumento continua a salire fino a raggiungere il limite preselezionato. La misura viene avviata con il tasto "START/STOP" e si svolge automaticamente finché non si verifica uno dei seguenti eventi:

- raggiungimento della tensione limite selezionata
- raggiungimento della corrente limite impostata oppure
- rottura (nel caso degli spinterometri)

Nella misura dell'isolamento con funzione rampa si distinguono tre modalità:

Verifica di limitatori di sovratensione o varistori o determinazione della loro tensione di intervento

- Selezione della tensione massima in modo che la tensione di rottura dell'oggetto in esame si trovi circa nel secondo terzo della tensione massima (consultare il bollettino tecnico del produttore).
- Impostazione della corrente limite a seconda delle esigenze o delle specifiche del bollettino tecnico del produttore (curva caratteristica dell'oggetto in esame).

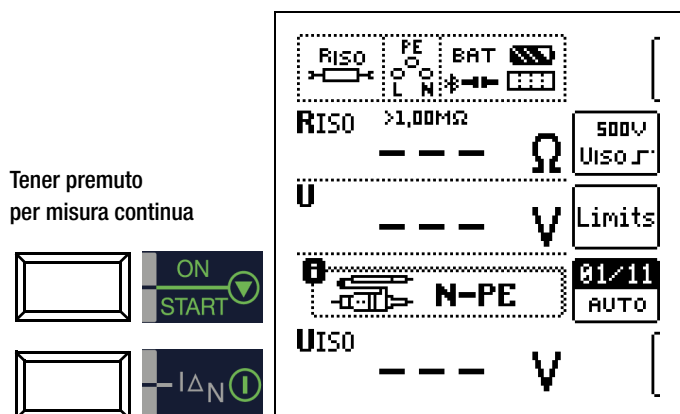
Determinazione della tensione di intervento degli spinterometri

- Selezione della tensione massima in modo che la tensione di rottura dell'oggetto in esame si trovi circa nel secondo terzo della tensione massima (consultare il bollettino tecnico del produttore).
- Selezione della corrente limite a seconda delle esigenze nell'intervallo 5 ... 10 μ A (selezionando correnti limite maggiori, la risposta sarà troppo instabile, provocando risultati errati).

Individuazione di punti critici nell'isolamento

- Selezione della tensione massima in modo che non superi la tensione di isolamento ammessa dell'oggetto in esame; se si presume che il cedimento dell'isolamento si verifica già con una tensione notevolmente più bassa, la tensione massima dovrà essere opportunamente ridotta (però sempre superiore alla tensione di rottura prevista) – così si ha una minore pendenza della rampa (maggiore accuratezza).
- Selezione della corrente limite a seconda delle esigenze nell'intervallo 5 ... 10 μ A (vedi l'impostazione per spinterometri).

Avviare la misura – tensione di prova costante



Tener premuto per misura continua



Cambio di polarità veloce, se il parametro è impostato su AUTO. 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



Nota

La misura della resistenza di isolamento scarica notevolmente le batterie dello strumento. Per la funzione "tensione di prova costante" si consiglia perciò di tener premuto il tasto Start ▼ solo per il tempo strettamente necessario alla stabilizzazione della lettura (se è richiesta una misura continua).

Condizioni particolari nella misura della resistenza di isolamento



Attenzione!

La resistenza di isolamento deve essere misurata solo su parti non in tensione.

Se la resistenza di isolamento misurata è inferiore al valore limite impostato si accende il LED U_L/R_L .

La resistenza di isolamento non viene misurata se nell'impianto è presente una tensione esterna ≥ 25 V. In tal caso si accende il LED MAINS/NETZ e appare una finestra pop-up che segnala la presenza di tensione esterna.

Si devono misurare tutti i conduttori (L1, L2, L3 e N) verso PE!



Attenzione!

Non toccare i contatti dello strumento durante la misura della resistenza di isolamento!

Se i contatti sono liberi o collegati con un utilizzatore ohmico, con una tensione di 1000 V il corpo dell'operatore verrebbe attraversato da una corrente di ca. 1 mA. La scossa elettrica che si avverte costituisce un rischio di infortunio (p. es. a causa di reazioni brusche, ecc.).

Scaricare l'oggetto in prova



Attenzione!

Quando si misura su componenti capacitivi, p. es. su cavi lunghi, questi si caricano fino a ca. 1000 V! **In questo caso il contatto comporta il pericolo di morte!**

Al termine della misura della resistenza di isolamento su componenti capacitivi, l'oggetto in prova si scarica automaticamente attraverso lo strumento. A questo scopo è necessario che l'oggetto in prova sia ancora collegato. L'abbassamento della tensione viene visualizzato da U.

Procedere allo scollegamento solo quando la tensione U è < 10 V!

Valutazione dei valori misurati

Affinché vengano rispettati i valori limite della resistenza di isolamento fissati dalle norme DIN VDE, è necessario tener conto dell'errore dello strumento stesso. La Tabella 3 a pagina 92 riporta i valori minimi della resistenza di isolamento che lo strumento deve indicare. Questi valori comprendono l'errore massimo dello strumento (in condizioni nominali di utilizzo). I valori intermedi vanno determinati con interpolazione.

11.2 Caso speciale: resistenza di dissipazione verso terra (R_{EISO})

Questa misura viene eseguita sui rivestimenti per pavimentazioni, per verificare la loro capacità di dissipare le cariche elettrostatiche in conformità alla norma EN 1081.

Selezionare la funzione di misura



Limits

R_{EISO}
 Valore limite:

$R_{EISO} > \text{valore limite}$

$U_L | R_L$

$R: < 1.00 M\Omega$	$R: < 0.25 M\Omega$
$R: < 0.50 M\Omega$	$R: < 0.75 M\Omega$
$R: < 1.00 M\Omega$	$R: < 1.00 M\Omega$
$R: < 1.00 M\Omega$	

Impostare i parametri

100V
RE(ISO)

Tensione di prova:
 50 V / 100 V / 250 V / 325 V / 500 V / 1000 V*

U _W : 500V	U _{ISO} ↑
U _{ISO} ↓	U _{ISO} ↓
	RE(ISO)

Forma di tensione: costante

Forma di tensione: salita/rampa

Resistenza di dissipazione v. terra

* tensione liberamente impostabile, vedi cap. 5.7

Collegamento e principio di misura



EN 1081

- Misura della resistenza di dissipazione di terra R_{EISO} con 100Vdc
- Usare sonde conf. alla EN 1081
- Usare l'adattatore a 2 poli!
- Premere e mantenere **START** fino alla stabilizzazione della misura. 1/2

- Pulire il rivestimento del pavimento nel punto da esaminare strofinandolo con un panno asciutto.
- Appoggiare la sonda per pavimenti 1081 e applicare un carico di almeno 300 N (30 kg).
- Realizzare un collegamento conduttivo tra l'elettrodo di misura e il puntale di prova e collegare l'adattatore di misura (a 2 poli) con il terminale a terra, p. es. contatto di protezione di una presa di rete, riscaldamento centralizzato; premessa: sicuro collegamento a terra.

Avvio della misura

RISO

PE

BAT

R_{EISO}
 --- Ω

$< 1.00 M\Omega$
 100V
 RE(ISO)

U

V

Limits

U_{ISO}

V

Per il valore limite della resistenza di dissipazione verso terra si rinvia alle normative vigenti.

12 Misura di basse resistenze fino a 200 Ohm (continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali)

La normativa vigente prevede che la misura della resistenza dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali venga effettuata con inversione (automatica) della polarità della tensione di misura o con senso di flusso della corrente in una direzione (polo positivo su PE) e nell'altra (polo negativo su PE).



Attenzione!

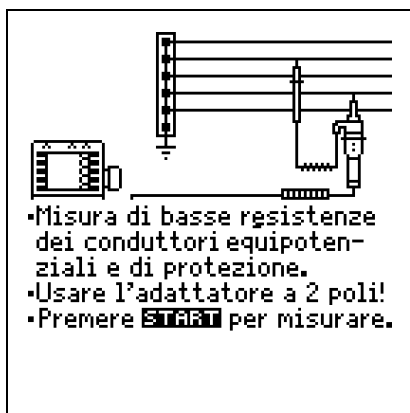
La verifica della continuità si deve effettuare solo su parti non in tensione.

Selezionare la funzione di misura



Collegamento

solo tramite l'adattatore a 2 poli!



Impostare i parametri

ROFFSET ON OFF ROFFSET: ON ↔ OFF

TYP POL → PE Polarità: +/- verso PE

Polarità: +/- verso PE a rampa

↑ ↓ → ✓

Limits Valore limite: RLo < 1,00Ω

RLo < 0,10Ω
RLo < 0,20Ω
RLo < 0,30Ω
RLo < 0,50Ω
RLo < 1,00Ω
RLo < 10,00Ω

RLo > valore limite

U_L | R_L

↑ ↓ → ✓

- **ROFFSET ON/OFF**
– compensazione della resistenza dei cavi fino a 10 Ω

Usando cavi di misura o prolunghie, la loro resistenza ohmica può essere detratta automaticamente dal risultato della misura. Procedere nel modo seguente:

- ↳ Cambiare **ROFFSET** da OFF a ON. Sulla riga inferiore appare la scritta "**ROFFSET = 0.00 Ω**".
- ↳ Selezionare una polarità oppure l'inversione automatica della polarità.
- ↳ Cortocircuitare il terminale della prolunga con il secondo puntale dello strumento.
- ↳ Avviare la misura della resistenza offset con I_{ΔN}.

Lo strumento emette un allarme intermittente e sul display appare un avviso lampeggiante per evitare che venga cancellato involontariamente un valore offset memorizzato in precedenza.

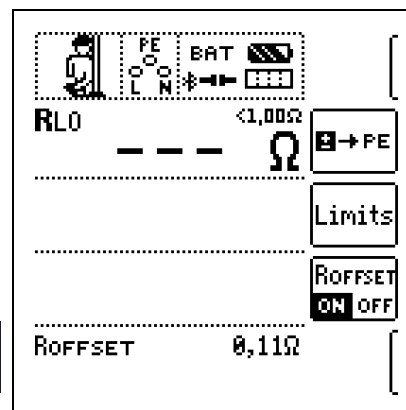
- ↳ Premere un'altra volta il tasto di avvio per avviare la misura dell'offset oppure premere il tasto ▼ **ON/START** (qui = ESC) per interromperla.



Nota

Se la misura dell'offset viene interrotta da un pop-up di errore (Roffset > 10 Ω o differenza tra RLO+ e RLO- superiore al 10%), lo strumento mantiene il valore offset misurato per ultimo. In questo modo si riesce ad escludere quasi sicuramente la cancellazione involontaria di un valore offset determinato in precedenza! Altrimenti verrà memorizzato il minore dei due valori. L'offset massimo è 10,0 Ω. L'offset può portare a valori di resistenza negativi.

Misurare ROFFSET



Nella riga inferiore del display appare adesso la scritta **ROFFSET** x.xx Ω, dove x.xx corrisponde a un valore tra 0,00 e 10,0 Ω. In tutte le misure RLO successive, se il softkey **ROFFSET ON/OFF** è impostato su **ON**, questo valore verrà sottratto dal risultato di misura vero e proprio.

ROFFSET deve essere rideterminato nei seguenti casi:

- cambiando il tipo di polarità;
- dopo il passaggio da ON a OFF e viceversa.

È possibile cancellare appositamente il valore offset, cambiando **ROFFSET** da OFF a ON.

Nota

Usare questa funzione esclusivamente per il lavoro con prolunghie. Impiegando prolunghie diverse, il procedimento sopra descritto deve essere ripetuto.

□ Tipo / polarità

Permette di impostare il senso della corrente.

□ Limits – Impostazione del valore limite

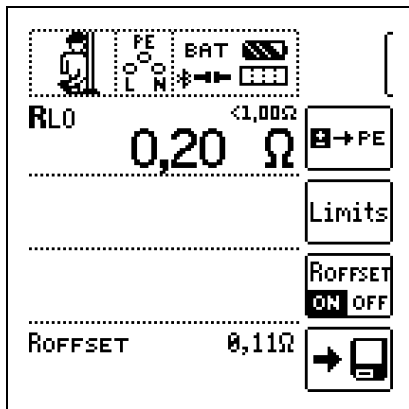
Per la resistenza si può fissare un valore limite. Se il valore misurato supera tale limite, si accende il LED U_L/R_L. I valori limite possono essere selezionati tra 0,10 Ω e 10,0 Ω (editabile). Il valore limite viene visualizzato sopra il valore misurato.

12.1 Misura con corrente di prova costante

Avvio della misura



Tener premuto per la misura continua



Attenzione!

Applicare sempre i puntali sull'oggetto in prova prima di premere il tasto Start ▼.
 Se l'oggetto è in tensione, la misura viene disabilitata se si applicano prima i puntali.
 Se invece si preme il tasto Start ▼ prima di applicare i puntali, interviene il fusibile.
 Il messaggio di errore visualizzato nella finestra pop-up indica con una freccia quale dei due fusibili è scattato.

In caso di misura unipolare il relativo valore verrà salvato nella banca dati come RLO.

Selezione polarità	Display	Condizione
Polo + verso PE	RLO+	nessuna
Polo - verso PE	RLO-	nessuna
± Polo verso PE	RLO	se $\Delta RLO \leq 10\%$
	RLO+ RLO-	se $\Delta RLO > 10\%$

Inversione automatica della polarità

Dopo aver avviato il ciclo di prova con inversione automatica della polarità, lo strumento effettuerà sempre due misure, prima in una direzione e dopo nell'altra. Nella misura continua (tenendo premuto il tasto START) l'inversione della polarità avviene una volta al secondo.

Se la differenza tra RLO+ e RLO-, dopo l'inversione automatica della polarità, è maggiore del 10%, verranno visualizzati i valori RLO+ e RLO- invece di RLO. Il valore maggiore tra RLO+ e RLO- si trova in alto e verrà salvato nella banca dati come RLO.

Valutazione dei risultati

Scostamenti fra i risultati delle misure nelle due direzioni sono indice di tensioni sull'oggetto in prova (p. es. tensioni termiche). Specie negli impianti dove il "dispositivo di protezione dalle sovracorrenti" viene impiegato senza conduttore di protezione separato, è possibile che i risultati di misura vengano alterati da impedenze in parallelo di circuiti operativi o da correnti di compensazione. Anche le resistenze che variano durante la misurazione (p. es. induttanze) e i cattivi contatti possono portare a valori sbagliati (indicazione di due valori).

Per ottenere dei risultati univoci è necessario identificare ed eliminare la causa dell'anomalia.

Per trovare la causa dell'errore si dovrà misurare la resistenza in ambedue le direzioni di corrente.

La misura della resistenza scarica notevolmente la batteria dello strumento. Nella misura con flusso di corrente in una direzione si consiglia perciò di tener premuto il tasto **START ▼** solo per il tempo strettamente necessario alla misura.



Nota

Misura di basse resistenze
 Le resistenze dei cavetti e dell'adattatore di misura (a 2 poli) vengono compensate automaticamente dal metodo a 4 fili e non influiscono sul risultato della misura. Se si usa però una prolunga, è necessario determinare la sua resistenza e detrarla dal risultato.

Le resistenze che raggiungono un valore stabile solo dopo un "periodo transitorio" non dovranno essere misurate con inversione automatica della polarità, ma separatamente con polarità positiva e negativa.

Resistenze soggette a variazione durante la misura sono, ad esempio:

- resistenze di lampade ad incandescenza, che variano a causa del riscaldamento dovuto alla corrente di prova;
- resistenze con elevata componente induttiva;
- resistenze di contatto.

Valutazione dei valori misurati

Vedi Tabella 4 a pagina 92.

Determinazione della lunghezza dei cavi in rame più comuni

Premendo al termine della misura di resistenza il tasto HELP, lo strumento calcola e visualizza la corrispondente lunghezza del cavo per le sezioni più comuni.



Rlo: 0,20Ω		Ø	
Ø [mm²]	l [m]	Ø [mm²]	l [m]
0.14:	1	2.5:	25
0.25:	2	4.0:	40
0.50:	5	6.0:	60
0.75:	7	10.0:	99
1.00:	10	16.0:	159
1.50:	15	25.0:	249

Se le misure nelle due direzioni di flusso della corrente portano a risultati diversi, la visualizzazione della lunghezza dei cavi viene omessa. In tal caso esistono evidentemente delle componenti capacitive o induttive che alterano il calcolo.

La tabella vale esclusivamente per cavi realizzati con normali conduttori in rame e non può essere applicata ad altri materiali (p. es. alluminio)!

12.2 Misura della resistenza del conduttore di protezione con andamento a rampa – misura su PRCD con conduttore di protezione a corrente monitorata con l'adattatore PROFITEST PRCD come accessorio

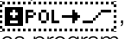
Applicazione



Alcuni tipi di PRCD sorvegliano la corrente nel conduttore di protezione. L'attivazione o la disattivazione diretta della corrente di prova, necessaria per le misure sul conduttore di protezione, di almeno 200 mA, provoca l'intervento del PRCD e quindi l'interruzione del collegamento di protezione. In tal caso non è più possibile eseguire la misura del conduttore di protezione.

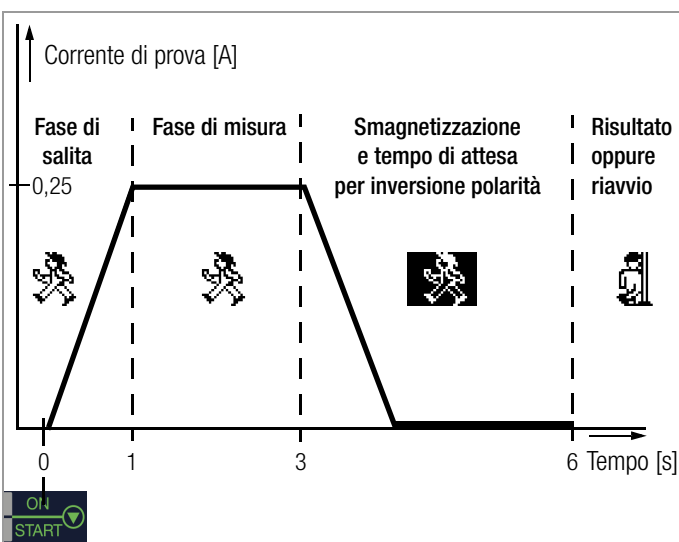
Uno speciale andamento a rampa per l'attivazione e la disattivazione della corrente di prova, in combinazione con l'adattatore **PROFITEST PRCD** consente di effettuare la misura del conduttore di protezione senza intervento del PRCD.

Andamento temporale della funzione rampa

Date le caratteristiche fisiche del PRCD, i **tempi di misura** di questa funzione rampa prevedono una durata di alcuni secondi.

In caso di inversione della polarità della corrente di prova è richiesto un ulteriore **tempo di attesa** durante l'inversione della polarità. Nella modalità "inversione automatica della polarità" , questo tempo di attesa è già incluso nel ciclo di verifica programmato.

Se la polarità viene invece cambiata manualmente, p. es. da "polo + con rampa"  a "polo - con rampa" , lo strumento riconosce l'inversione del flusso della corrente e disabilita la misura per il tempo di attesa richiesto, visualizzando un messaggio, vedi figura a destra.



Rappresentazione schematica delle fasi di misura e di attesa per la misura della resistenza del conduttore di protezione su PRCD con il PROFITEST MXTRA

Intervento del PRCD a seguito di contatti incerti

Durante la misura, assicurarsi del buon contatto tra i puntali dell'adattatore a 2 poli e l'oggetto in prova o gli ingressi dell'adattatore **PROFITEST PRCD**. Eventuali interruzioni possono causare forti variazioni della corrente di prova, le quali nel peggiore dei casi fanno scattare il PRCD.

In tal caso, l'intervento del PRCD viene riconosciuto automaticamente dallo strumento e segnalato con un messaggio di errore, vedi figura a destra. Anche in questo caso lo strumento considera automaticamente il tempo di attesa richiesto, prima di poter riattivare il PRCD e riavviare la misura.

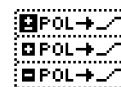


Collegamento

- ⇨ Consultare le istruzioni per l'uso dell'adattatore **PROFITEST PRCD**, in particolare il cap. 4.1, dove si trovano anche le istruzioni di collegamento per la misura dell'offset e per la misura della resistenza del conduttore di protezione.

Selezione del parametro di polarità

- ⇨ Selezionare il parametro desiderato di polarità con rampa.



Misurare ROFFSET

- ⇨ Eseguire la misura dell'offset come descritto a pagina 48, affinché i contatti di collegamento dell'adattatore di prova non influiscano sul risultato della misura.

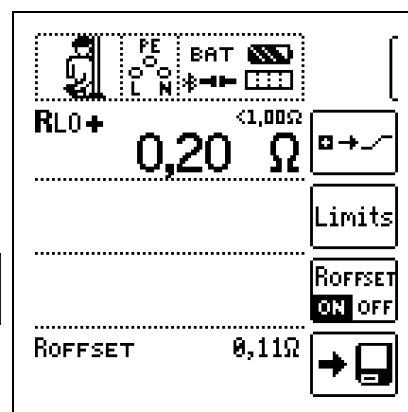
Nota

Il valore di offset rimane memorizzato solo finché non viene cambiato il parametro di polarità. Se la misura viene effettuata con inversione manuale della polarità (polo + o polo -), è necessario ripetere la misura dell'offset prima di ogni misura con un'altra polarità.

Misurare la resistenza del conduttore di protezione

- ⇨ Controllare se il PRCD è attivato. In caso contrario, attivarlo.
- ⇨ Eseguire la misura del conduttore di protezione come descritto al cap. 12.1. Avviare il ciclo di verifica premendo brevemente il tasto **ON/START**. Tenendo premuto il tasto **ON/START** è possibile prolungare la durata preimpostata della fase di misura.

Avvio della misura



Durante la fase di magnetizzazione (salita della curva) e la successiva fase di misura (corrente costante) appare il simbolo rappresentato a destra.



Se la misura viene interrotta già nella fase di salita, lo strumento non potrà determinare e visualizzare alcun risultato.

Al termine della misura, la fase di smagnetizzazione (discesa della curva) con il successivo tempo di attesa viene segnalata dal simbolo inverso rappresentato a destra.



Durante questo intervallo non è possibile avviare una nuova misura.

Solo quando appare il simbolo rappresentato a fianco, è possibile leggere il risultato e avviare una nuova misura, con la stessa o con un'altra polarità.



13 Misure con sensori ausiliari

13.1 Misura della corrente con pinze amperometriche

Correnti di riposo, disperse e di compensazione fino a 1 A nonché correnti di lavoro fino a 1000 A si possono misurare con le apposite pinze e sonde amperometriche, da collegare agli ingressi (15) e (16).



Attenzione!

Pericolo di tensioni elevate!

Usare solo le pinze amperometriche della GMC-I Messtechnik GmbH elencate come accessori. Altre pinze sono eventualmente non terminate con carico dal lato secondario. In tal caso possono verificarsi tensioni pericolose per l'operatore e per lo strumento.



Attenzione!

Massima tensione di ingresso dello strumento!

Non misurare correnti superiori alla portata della pinza impiegata. La massima tensione agli ingressi pinza (15) e (16) dello strumento non deve superare 1 V!



Attenzione!

Leggere e seguire attentamente le **istruzioni per l'uso** delle pinze amperometriche e le relative avvertenze di sicurezza, soprattutto per quanto riguarda la **categoria di sovratensione**.

Selezionare la funzione di misura



SENSOR

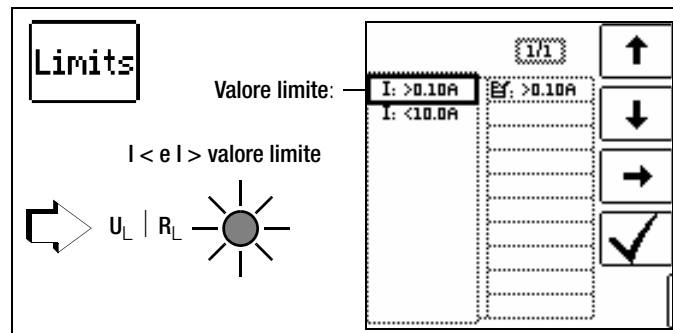
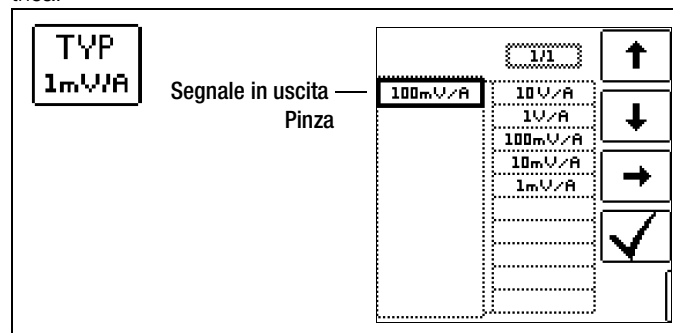
Selezione del campo di misura sulla pinza amperometrica

Strumento	Pinze				Strumento
	Parametro Rapporto di trasf.	Selettore WZ12C	Selettore Z3512A	Campo di misura WZ12C	
1:1 1 V / A	1 mV / mA	x 1000 [mV/A]	1 mA... 15 A	0 ... 1 A	5 ... 999 mA
1:10 100 mV / A	—	x 100 [mV/A]	—	0 ... 10 A	0,05 ... 10 A
1:100 10 mV / A	—	x 10 [mV/A]	—	0 ... 100 A	0,5 ... 100 A
1:1000 1 mV / A	1 mV / A	x 1 [mV/A]	1 A ... 150 A	0 ... 1000 A	5 ... 150 A / 999 A

Strumento	Pinza		Strumento
	Parametro Rapporto di trasf.	Selettore METRAFLEX P300	
1:1 1 V / A	3 A (1 V/A)	3 A	5 ... 999 mA
1:10 100 mV / A	30 A (100 mV/A)	30 A	0,05 ... 10 A
1:100 10 mV / A	300 A (10 mV/A)	300 A	0,5 ... 100 A

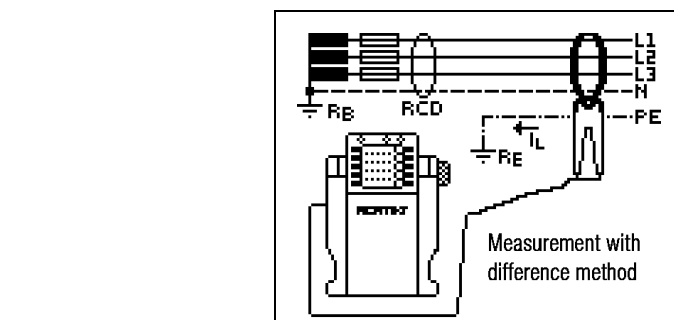
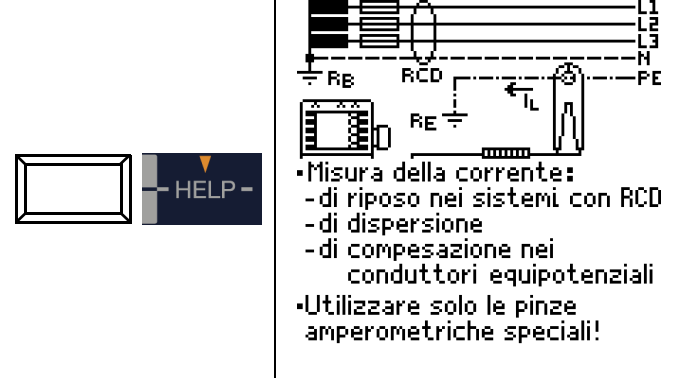
Impostare i parametri

Sullo strumento si deve impostare il rapporto di trasformazione in funzione del campo di misura selezionato sulla pinza amperometrica.

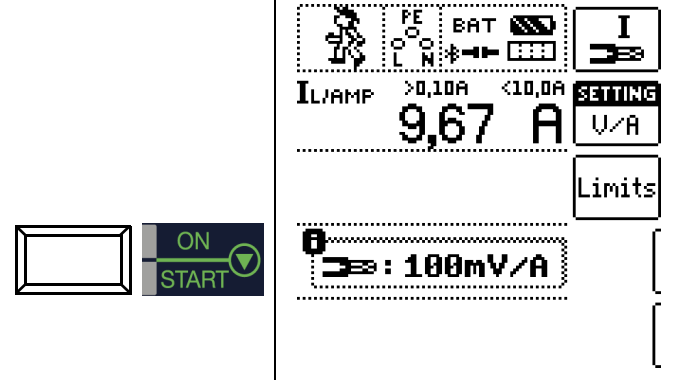


L'impostazione di valori limite comporta una valutazione automatica al termine della misura.

Collegamento



Avvio della misura



14 Funzioni speciali – manopola su EXTRA

Posizionare la manopola su EXTRA

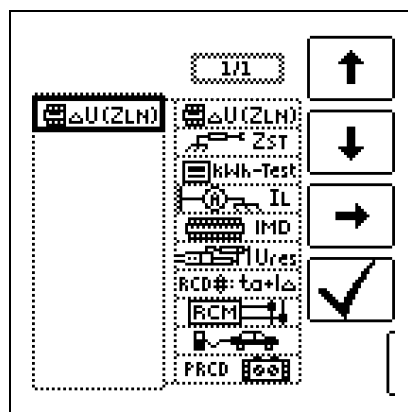
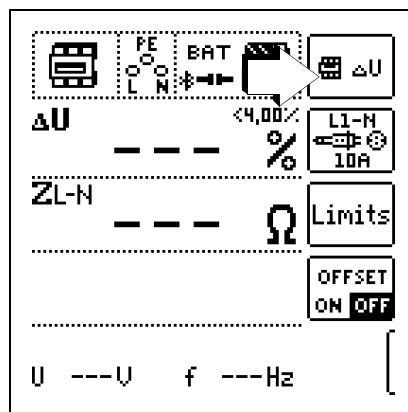


Panoramica delle funzioni speciali

Softkey	Significato / funzione speciale	Mbase+	MTECH+	MPRO	MxTRA	SECULIFE IP	Capitolo/pag.
	Misura della caduta di tensione Funzione ΔU	✓	✓	✓	✓	✓	cap. 14.1, pagin a 53
	Misura dell'impedenza di pavimenti e pareti isolanti Funzione Z _{ST}	✓	✓	✓	✓	✓	cap. 14.2, pagin a 54
	Prova di avviamento contatore Funzione kWh	✓	✓	✓	✓	—	cap. 14.3, pagin a 55
	Corrente di dispersione Funzione I _L	—	—	—	✓	✓	cap. 14.4, pagin a 56
	Verifica degli IMD Funzione IMD	—	—	—	✓	✓	cap. 14.5, pagin a 57
	Verifica della tensione residua Funzione Ures	—	—	—	✓	—	cap. 14.6, pagin a 59
	Rampa intelligente Funzione ta + IΔ	—	—	—	✓	—	cap. 14.7, pagin a 60
	RCM Residual Current Monitor Funzione RCM	—	—	—	✓	—	cap. 14.8, pagin a 61
	Controllo delle condizioni di funzionamento dei veicoli elettrici collegati alle colonnine di ricarica in conformità a IEC 61851	—	✓	—	✓	—	cap. 14.9, pagin a 62
	Documentazione delle simulazioni di guasto su PRCD con l'adattatore PROFITEST PRCD	—	—	—	✓	—	cap. 14.10, pagin a 63

Selezione delle funzioni speciali

Premendo il tasto softkey superiore si accede alla lista delle funzioni speciali. Selezionare il simbolo della funzione desiderata.



14.1 Misura della caduta di tensione (per Z_{L-N}) – funzione ΔU

Significato e lettura di ΔU (secondo DIN VDE 100-600)

La caduta di tensione, tra il punto di intersezione dell'impianto di utenza con la rete di distribuzione e il punto di connessione di un apparecchio utilizzatore (presa o morsetti di collegamento) non dovrebbe superare il 4% della tensione nominale della rete.

Calcolo della caduta di tensione (senza offset):

$$\Delta U = Z_{L-N} \cdot \text{corrente nominale del fusibile}$$

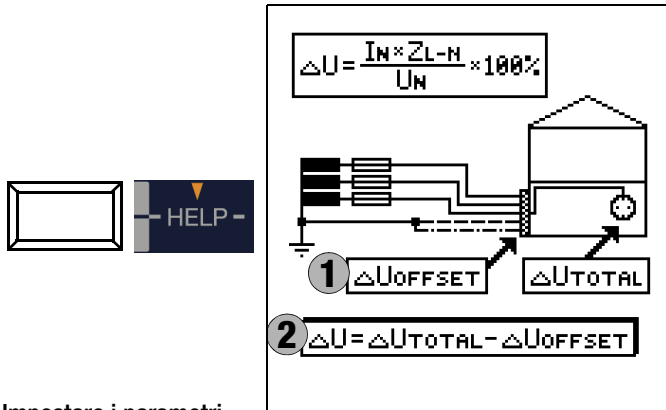
Calcolo della caduta di tensione (con offset):

$$\Delta U = (Z_{L-N} - Z_{\text{OFFSET}}) \cdot \text{corrente nominale del fusibile}$$

$$\Delta U \text{ in } \% = 100 \cdot \Delta U / U_{L-N}$$

Per il metodo di misura e il collegamento vedi anche capitolo 9.

Collegamento e principio di misura



Impostare i parametri

Nota: quando si cambia la corrente nominale I_N con ΔU_{OFFSET} presente, il valore offset viene adattato automaticamente.

Impostazione dei valori limite

TAB valori limite secondo le "Technische Anschlussbedingungen" (condizioni tecniche di collegamento) per il collegamento alla rete B.T. tra rete di distribuzione e dispositivo di misura

DIN valore limite secondo DIN 18015-1: $\Delta U < 3\%$ tra dispositivo di misura e utilizzatore

VDE valore limite secondo DIN VDE 0100-520: $\Delta U < 4\%$ tra rete di distribuzione e utilizzatore (impostabile qui fino a 10%)

NL valore limite secondo NIV: $\Delta U < 5\%$

Misura senza OFFSET

Procedere nel modo seguente:

- ⇨ Cambiare **OFFSET** da ON a OFF.

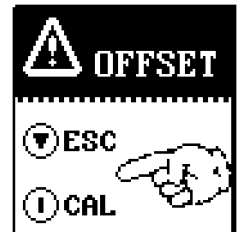
Determinare l'OFFSET (in %)

Procedere nel modo seguente:

- ⇨ Cambiare **OFFSET** da OFF a ON. Lo strumento visualizza " $\Delta U_{\text{OFFSET}} = 0.00\%$ ".
- ⇨ Collegare la sonda di prova al punto di consegna (dispositivo di misura/contatore).
- ⇨ Avviare la misura dell'offset con $I_{\Delta N}$.

Lo strumento emette un allarme intermittente e sul display appare un avviso lampeggiante per evitare che venga cancellato involontariamente un valore offset memorizzato in precedenza.

- ⇨ Premere un'altra volta il tasto di avvio per avviare la misura dell'offset oppure premere il tasto \blacktriangledown ON/START (qui = ESC) per interromperla.




Lo strumento visualizza $U_{\text{OFFSET}} \times x.xx\%$, dove $x.xx$ può assumere un valore tra 0,00 e 99,9 %.

Se $Z > 10$ appare una finestra pop-up con un messaggio di errore. Ω .

Avvio della misura con OFFSET

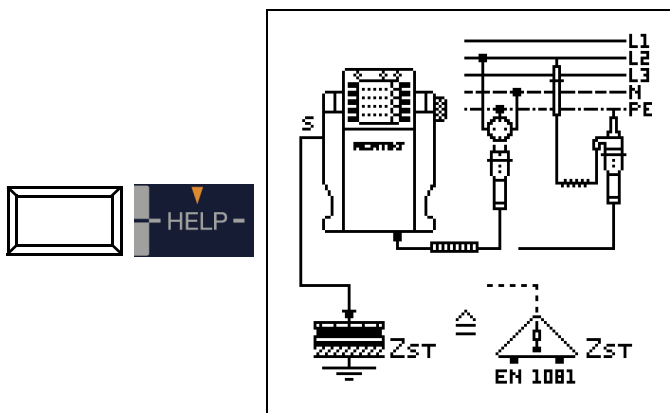


14.2 Misura dell'impedenza di pavimenti e pareti isolanti – funzione Z_{ST}

Metodo di misura

Lo strumento misura l'impedenza tra una piastra metallica sotto carico e la terra. Come sorgente di tensione alternata si usa la tensione di rete disponibile sul sito. Il circuito equivalente di Z_{ST} viene considerato come collegamento in parallelo.

Collegamento e principio di misura



Nota: realizzare il circuito di misura come descritto al cap. 11.2 (sonda triangolare) oppure nel modo seguente.

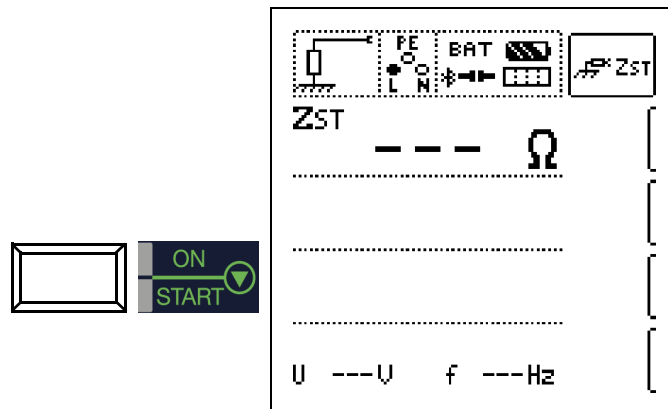
- ⇨ Coprire il pavimento nei punti critici (p. es. giunti tra i materiali di rivestimento) con un panno umido delle dimensioni di ca. 270 mm x 270 mm.
- ⇨ Posizionare sul panno umido la sonda 1081 e applicare un carico di 750 N/75 kg (peso di una persona) nel caso di pavimenti, di 250 N/25 kg nel caso di pareti (p. es. premendo con la mano inguantata contro la parete).
- ⇨ Realizzare un collegamento conduttivo con la sonda 1081 e collegarla all'ingresso sonda dello strumento.
- ⇨ Collegare lo strumento con la spina di prova a una presa di rete.



Attenzione!

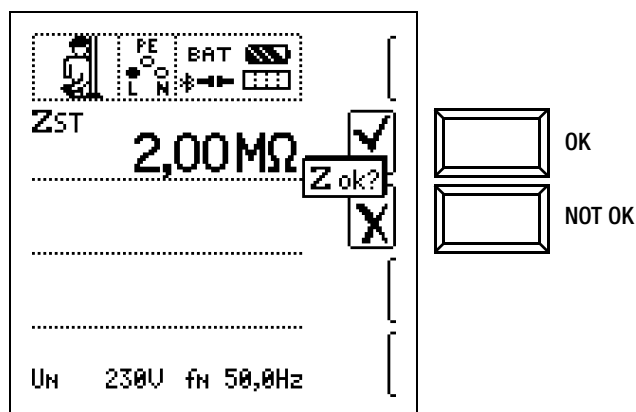
Non toccare a mani nude né la piastra metallica né il panno umido.
La tensione applicata a questi elementi può arrivare fino alla metà della tensione di rete, e la corrente che fluisce può raggiungere i 3,5 mA!
Inoltre verrebbe alterato il risultato della misura.

Avvio della misura



Valutazione dei valori misurati

Al termine della misura si deve valutare il valore misurato.



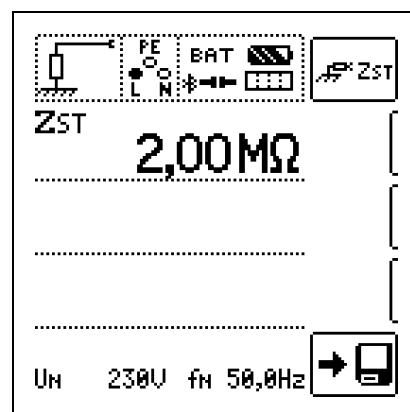
Per permettere una valutazione adeguata, la resistenza deve essere misurata in diversi punti. In nessun punto il suo valore deve risultare inferiore a 50 kΩ. Se la resistenza misurata supera 30 MΩ, il display visualizzerà sempre Z_{ST} > 30.0 MΩ.

In caso di valutazione "NOT OK", l'errore viene segnalato dal LED UL/ RL rosso.

Per la valutazione dei valori misurati vedi anche la Tabella 5 a pagina 93.

Solo dopo aver effettuato la valutazione è possibile salvare il valore misurato e inserirlo nel rapporto di misura.

Memorizzazione del valore misurato

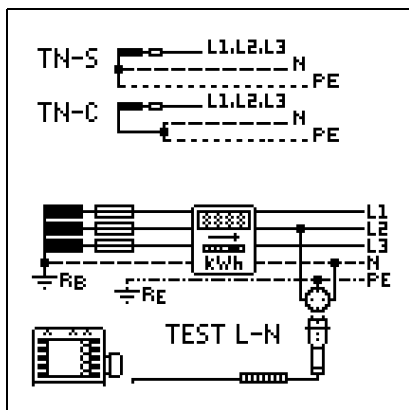


14.3 Prova di avviamento contatore con spina Schuko - funzione kWh (non SECULIFE IP)

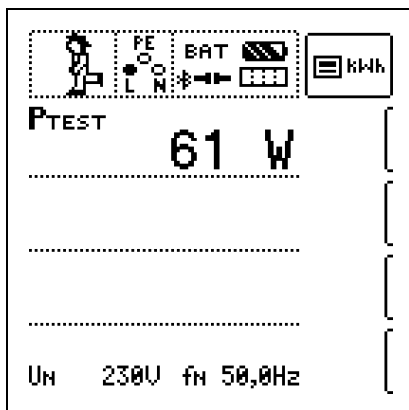
Consente di controllare l'avviamento dei contatori di energia.

Collegamento L - N

Spina Schuko



Avvio della misura



Il contatore viene controllato tramite un resistore di carico interno e una corrente di prova di ca. 250 mA. Dopo aver premuto il tasto Start si può verificare entro i successivi 5 s, se il contatore si avvia correttamente. Sul display appare il pittogramma per "RUN".

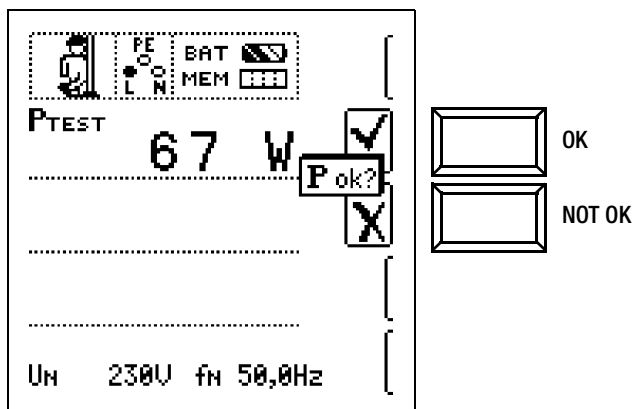
Sistemi TN: si devono controllare tutte e tre le fasi verso N. Negli altri sistemi si devono controllare tutte le fasi (conduttori attivi) tra loro.

Nota

Se non si raggiunge una determinata potenza minima, la prova non viene avviata oppure interrotta.

Valutazione dei valori misurati

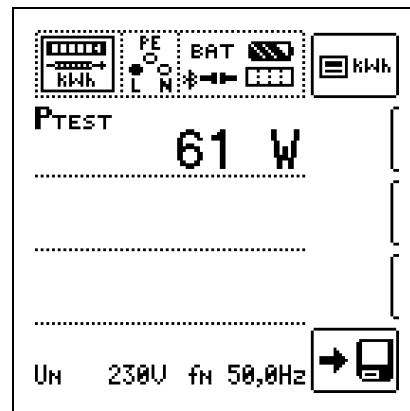
Al termine della misura si deve valutare il valore misurato.



In caso di valutazione "NOT OK", l'errore viene segnalato dal LED UL/ RL rosso.

Solo dopo aver effettuato la valutazione è possibile salvare il valore misurato e inserirlo nel rapporto di misura.

Memorizzazione del valore misurato

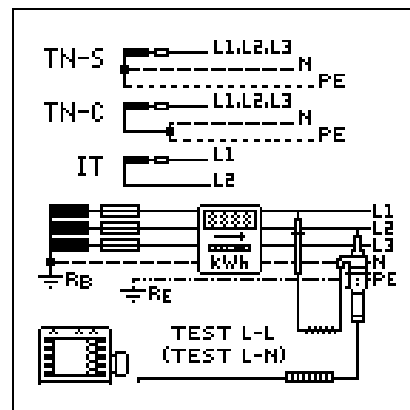


Caso speciale

È prevista la possibilità di controllare l'avviamento di contatori di energia inseriti tra L-L o L-N.

Collegamento L - L

Adattatore a 2 poli



Nota

Se non fossero disponibili delle prese Schuko si può utilizzare l'adattatore a 2 poli. In questo caso si dovrà applicare il puntale PE (L2) a N e avviare la misura.

Se il puntale PE (L2), nella prova di avviamento contatore, viene applicato al PE, una corrente di ca. 250 mA fluisce attraverso il conduttore di protezione, facendo intervenire un eventuale RCD a monte.

14.4 Misura della corrente di dispersione con adattatore PRO-AB come accessorio – funzione I_L (solo MXTRA & SECULIFE IP)

Applicazione

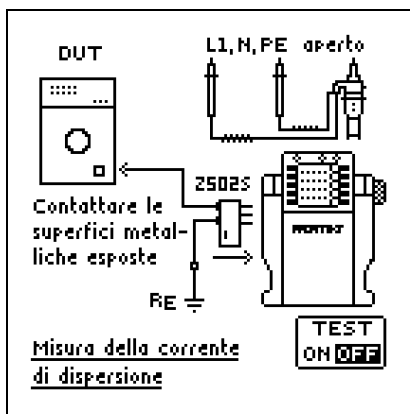
La misura della tensione di contatto secondo DIN VDE 0107-10 e la misura delle correnti di dispersione e delle correnti ausiliarie nel paziente in conformità a IEC 62353 / IEC 601-1 / EN 60601-1:2006 (Apparecchi elettromedicali – Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale) è possibile con l'accessorio PRO-AB, un adattatore per correnti disperse da inserire a monte dello strumento **PROFITEST MXTRA**.

In base alle norme citate, con questo adattatore si devono misurare correnti fino a 10 mA. Per poter coprire l'intero campo amperometrico con l'ingresso di misura presente sullo strumento stesso (ingresso per pinza a 2 fili), lo strumento permette una selezione del range, con rapporti 10:1 e 1:1. Nel range 10:1 avviene una divisione della tensione nella stessa proporzione.

Collegamento e principio di misura

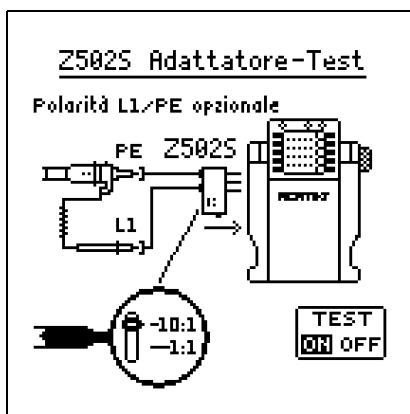
Per la misura della corrente di dispersione occorre collegare le uscite dell'adattatore con gli ingressi sul lato sinistro del **PROFITEST MXTRA** (ingresso per pinza a 2 fili e ingresso sonda).

Un ingresso qualsiasi dell'adattatore viene collegato, tramite un cavetto di misura, alla terra di riferimento (p. es. dispersore sicuro, collettore equipotenziale). L'altro ingresso viene contattato, tramite un secondo cavetto di misura, con l'involucro metallico (parte accessibile) dell'oggetto in esame (puntale, morsetto a coccodrillo).



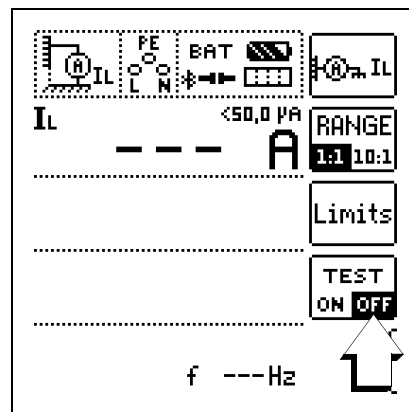
Test dell'adattatore PRO-AB

Prima dell'uso (e periodicamente) effettuare un test dell'adattatore, vedi le relative Istruzioni per l'uso.



Svolgimento

Per lo svolgimento della misura vedi anche le Istruzioni per l'uso dell'adattatore PRO-AB.



Attenzione!

Durante la misura della corrente dispersa, la spina di prova dovrà trovarsi nell'apposita sede. In nessun caso deve essere collegata con parti dell'impianto, neanche PE/potenziale di terra (altrimenti si rischia di alterare i risultati della misura).

Premere "START" per avviare o interrompere la misura. La misura della corrente di dispersione è una misura continua; cioè essa termina solo quando viene interrotta dall'operatore. Durante la misura, lo strumento visualizza sempre il valore attuale.



Nota

Per eseguire la misura deve essere disattivato (OFF) l'auto-test nel menu (tasto di funzione TEST ON/OFF).

Iniziare sempre con il range superiore (10:1); selezionare quello inferiore (1:1) solo quando si è sicuri di misurare valori bassi. Il range deve essere impostato sia sull'adattatore sia nel menu, usando l'apposito tasto di funzione (RANGE). Accertarsi sempre che sull'adattatore e sullo strumento sia impostato lo stesso range, per non compromettere il risultato della misura.

A seconda della grandezza dei valori misurati si potrà o si dovrà (in caso di fuori scala) correggere manualmente l'impostazione del range sull'adattatore e sullo strumento.

Con il tasto di funzione "Limits" è possibile fissare valori limite specifici. Il superamento viene segnalato dal LED rosso dello strumento.

14.5 Verifica dei dispositivi di controllo dell'isolamento – funzione IMD (solo PROFITEST MXTRA & SECULIFE IP)

Applicazione

I dispositivi di controllo dell'isolamento (IMD = Insulation Monitoring Device) o rilevatori di guasto a terra (Earthfault Detection System) vengono usati nei sistemi IT per sorvegliare il rispetto di una resistenza minima di isolamento, come richiesto dalla norma DIN VDE 0100-410.

I dispositivi vengono utilizzati nei sistemi elettrici dove un guasto monofase a terra non deve mettere fuori servizio il sistema di alimentazione, p. es. in sale operatorie o impianti fotovoltaici.

Il funzionamento degli IMD può essere verificato con questa funzione speciale. Dopo aver premuto il tasto **ON/START**, una resistenza di isolamento regolabile viene inserita tra una delle due fasi del sistema IT da monitorare e la terra. Nella modalità manuale "MAN±", la resistenza può essere regolata tramite i tasti softkey "+" o "-", nella modalità "AUTO" la variazione è automatica tra R_{max} e R_{min} . Premendo nuovamente il tasto **ON/START** si termina la prova.

Lo strumento visualizza il tempo per il quale il valore di resistenza attuale è stato applicato alla rete (dall'ultima variazione del valore). Al termine è possibile valutare e documentare tramite i tasti softkey "OK" o "NOT OK" la risposta e le segnalazioni dell'IMD.

Collegamento L – N



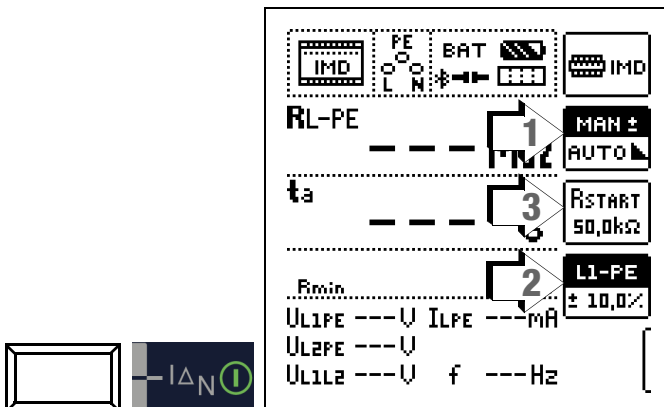
Impostando la resistenza di prova, tener presente che una corrente di prova troppo elevata può danneggiare componenti sensibili dell'impianto.

Impostare i parametri

Svolgimento (1)

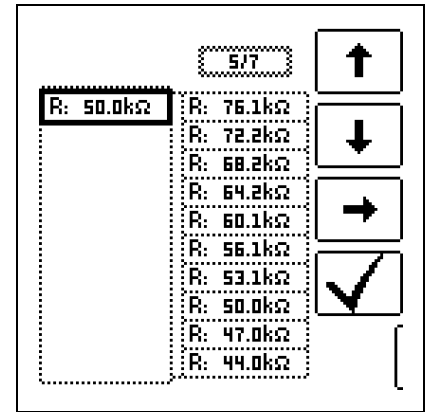
Ci sono due possibilità di eseguire la prova:

- **MAN:** la resistenza viene cambiata manualmente tramite softkey.
- **AUTO:** il cambiamento della resistenza avviene automaticamente dopo 2 s, partendo da **RSTART**.



Resistenza RSTART (3)

Per impostare la resistenza **RSTART** con cui iniziare la misura sono disponibili diversi valori.

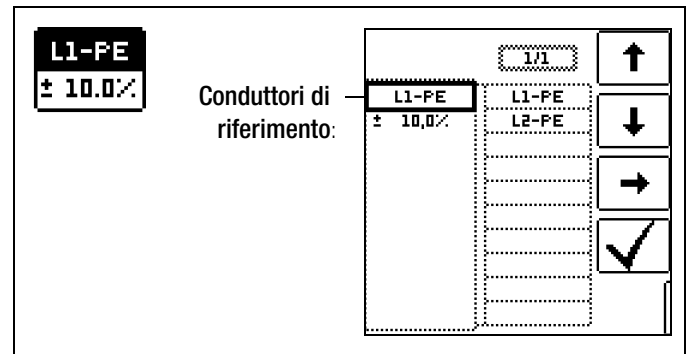


Conduttori di riferimento/campo della resistenza (2)

- **Conduttori di riferimento:** per documentare il punto di misura è possibile specificare i conduttori di riferimento in esame.
- **Campo della resistenza:** per la verifica dell'indicazione della resistenza dell'IMD si può impostare un range di valori.

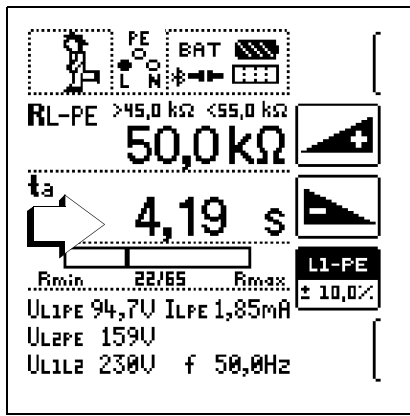
L'impostazione è un valore percentuale, riferito alla resistenza attualmente applicata dallo strumento di verifica.

La schermata di misura visualizza il valore limite inferiore e superiore.



Svolgimento

- Impostare i parametri.
- Start: Premere il tasto **ON/START**.
- Una resistenza viene inserita tra fase e conduttore di protezione e la misura del tempo inizia.
- **Prova manuale MAN + -:** premere i softkey \leftarrow e \rightarrow per aumentare o diminuire la resistenza di prova **RL-PE**.
- **Prova automatica AUTO:** la resistenza cambia automaticamente.
- Il tempo di intervento **ta** viene riavviato a ogni cambiamento della resistenza.
- Per cambiare i conduttori di riferimento: premere Δ_N .
- Fine della misura: premere **ON/START**, non appena l'IMD segnala che la resistenza di isolamento è inferiore al valore previsto.
- Visualizzazione dei valori di misura.
- Domanda di valutazione: Misura **ok?**
- Valutazione **NOT OK:** il LED **UL/ RL** diventa rosso.
- Memorizzazione: con il softkey corrispondente.



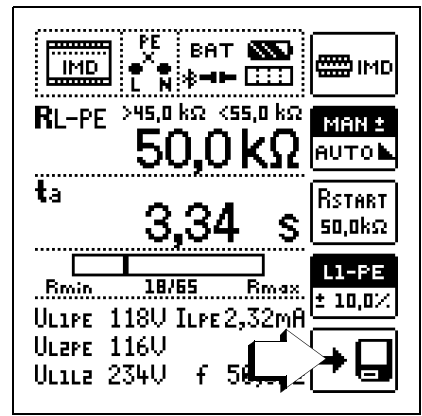
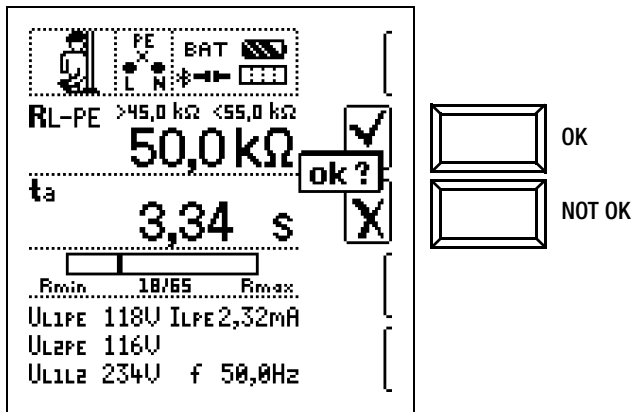
La misura si può interrompere premendo ON/START o ESC.

Il display visualizza i seguenti valori di misura:

- RL-PE: resistenza di prova attiva con valore superiore e inferiore
- ta: tempo di intervento (= tempo in cui la resistenza attuale è applicata fino al momento in cui termina la misura)
- Rmin - Rmax: stato della resistenza attuale, riferito al numero delle resistenze possibili
- UL1-PE: tensione attuale ai puntali tra fase L1 e conduttore di protezione PE
- UL2-PE: tensione attuale ai puntali tra fase L2 e conduttore di protezione PE
- UL1-L2: tensione attuale ai puntali tra le fasi L1 e L2
- IL-PE: corrente di prova che passa attraverso la resistenza attiva
- f: frequenza della tensione applicata

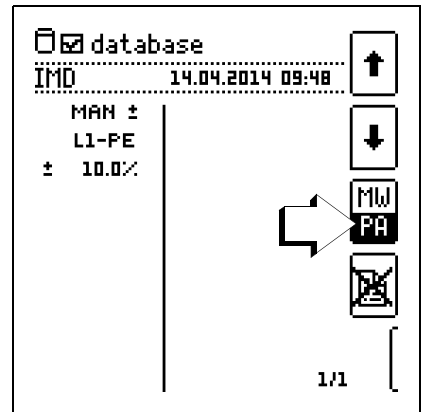
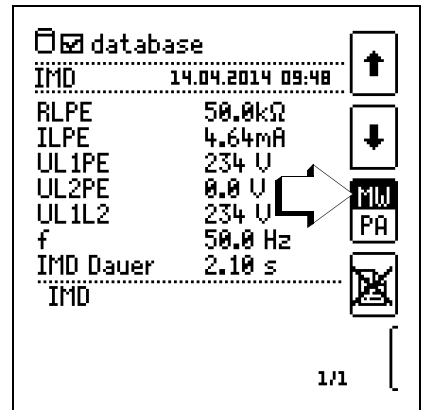
Valutazione

La misura deve essere terminata per poterla valutare. Questo vale sia per la misura manuale che per quella automatica. Premere il tasto "START" o "ESC". Il cronometro si ferma e appare la schermata di valutazione.



Visualizzazione dei valori memorizzati

Solo dopo aver effettuato la valutazione è possibile salvare il valore misurato e inserirlo nel rapporto di misura, vedi anche capitolo 16.4.



Con il tasto qui accanto (MW: valore di misura/PA: parametro) è possibile visualizzare le impostazioni dei parametri per questa misura.



14.6 Verifica della tensione residua – funzione Ures (solo MXTRA)

Applicazione

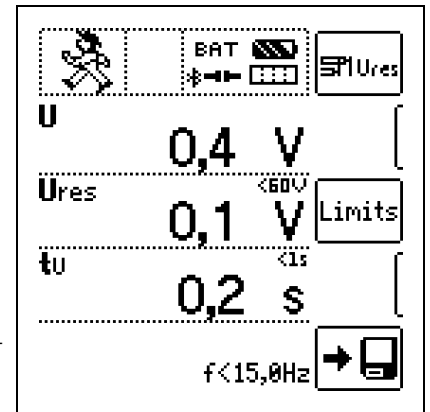
La norma EN 60204 riguardante l'equipaggiamento elettrico delle macchine prescrive, per le parti attive che possono venir a contatto delle persone e alle quali durante il funzionamento è applicata una tensione superiore a 60 V, che la tensione residua, dopo la disalimentazione, deve scendere entro 5 s ad un valore di 60 V o inferiore.

Con il **PROFITEST MXTRA** la verifica dell'assenza di tensione viene effettuata tramite una misura della tensione, nella quale si determina il tempo di scarica t_u :

Al verificarsi di abbassamenti di tensione superiori al 5% (entro 0,7 s) dell'attuale tensione di rete viene attivato il cronometro, e dopo 5 s lo strumento visualizza la sottotensione attuale con **Ures** e la segnala con il diodo rosso UL/RL.

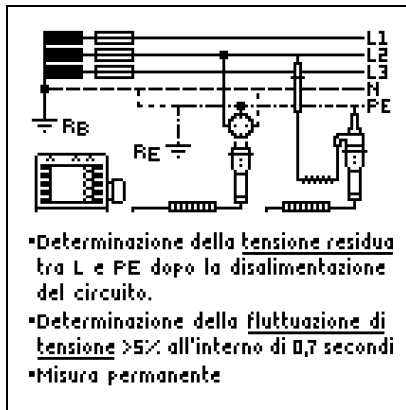
La funzione termina dopo 30 s; con il tasto ESC è possibile cancellare i dati di Ures e t_u , in modo da poter riavviare la funzione.

Svolgimento – misura continua



La prova è impostata sulla modalità continua, in quanto la verifica della tensione residua viene attivata automaticamente e la funzione voltmetrica, per motivi di sicurezza, è sempre attiva.

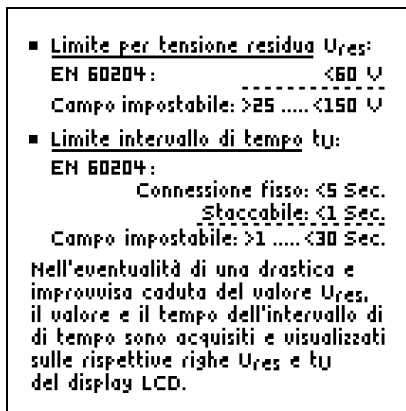
Collegamento



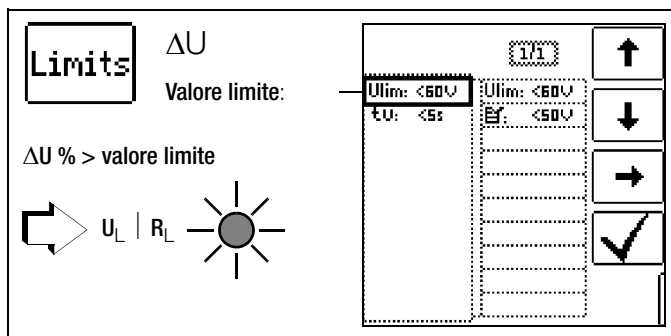
Nota

Se, arrestando la macchina (p. es. staccando i collegamenti a spina), vengono scoperti dei conduttori non protetti contro i contatti diretti, il tempo di scarica massimo ammesso è 1 s!

Limits – Valori limite



Impostazione dei valori limite



14.7 Rampa intelligente – funzione ta+IΔ (solo PROFITEST MXTRA)

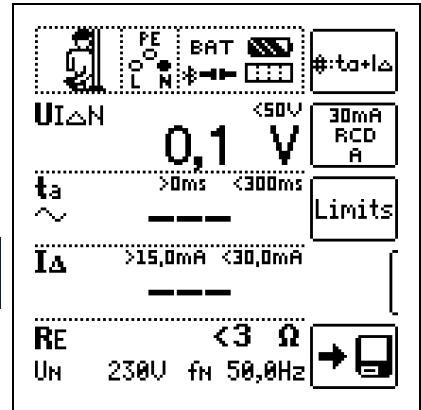
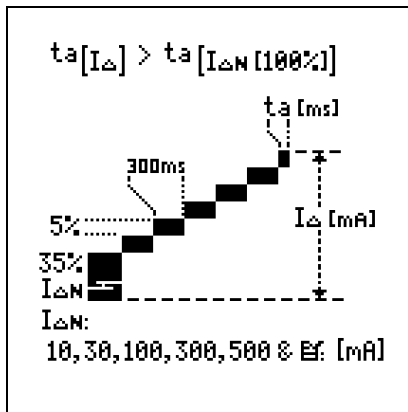
Avviare la misura della tensione di contatto

Applicazione

Il vantaggio di questa funzione rispetto alle misure singole di $I_{\Delta N}$ e t_A è la misura contemporanea del tempo di intervento e della corrente di intervento, tramite una corrente di prova gradualmente crescente, dove l'RCD deve scattare una sola volta.

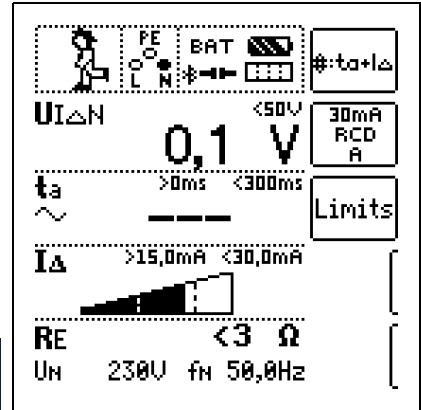
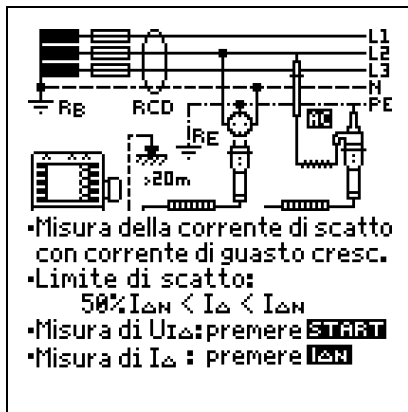
La rampa intelligente è suddivisa in intervalli temporali da 300 ms tra il valore iniziale della corrente (35% $I_{\Delta N}$) e quello finale (130% $I_{\Delta N}$). Così si ottiene un aumento graduale, dove ogni gradino corrisponde a una corrente di prova costante che fluisce per max. 300 ms, se non scatta il differenziale.

Al termine lo strumento visualizza sia la corrente di intervento che il tempo di intervento. La grandezze di misura vengono rilevato con precisione ridotta.



Avviare la prova di intervento

Collegamento



La misura si può interrompere in qualsiasi momento premendo il tasto ON/START.

Risultato della misura

Impostare i parametri

30mA RCD A

Corr. di guasto nom.: Bf 10 ... 500 mA

Tipo 1: RCD, SRCd, PRCD ...

Tipo 2: AC, A/F, B *

Correnti nominali: 6 ... 125 A

* Tipo B = sensibili a tutte le correnti

I Δ N: 30mA

RCD

A

In: 25A

TH/TT

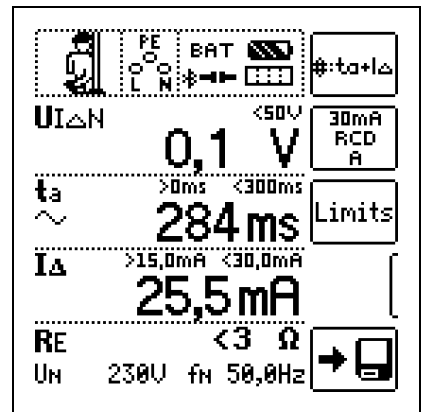
I Δ N: 10mA

I Δ N: 30mA

I Δ N: 100mA

I Δ N: 300mA

I Δ N: 500mA



Limits

Tensione di contatto: < 25 V, < 50 V, < 65 V

UL: <50V

UL: <25V

ta: <300ms

UL: <50V

ta: >0ms

UL: <65V

I Δ : >15,0mA

I Δ : <30,0mA

14.8 Verifica dei dispositivi di controllo della corrente differenziale – funzione RCM (solo PROFITEST MXTRA)

Generalità

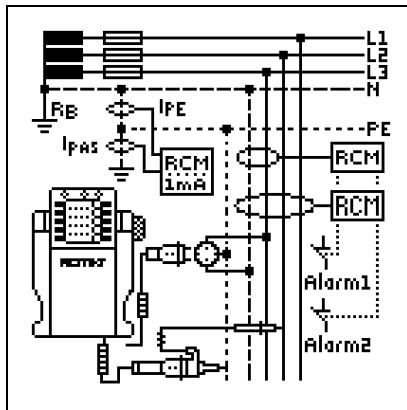
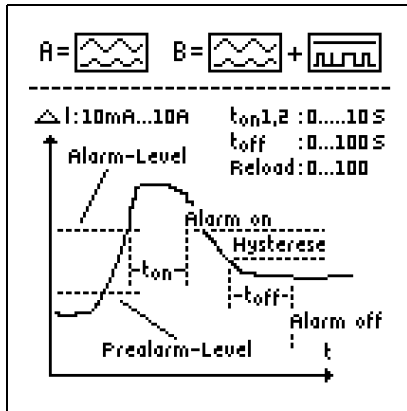
I dispositivi di controllo della corrente differenziale (RCM = Residual Current Monitor) si usano per monitorare e indicare costantemente la corrente differenziale negli impianti elettrici. Come i dispositivi di protezione differenziale, gli RCM possono comandare interruttori o sezionatori esterni per interrompere l'alimentazione elettrica al superamento di una determinata corrente differenziale.

Il vantaggio dell'RCM sta nel fatto che l'utente viene informato tempestivamente sulle correnti differenziali presenti nell'impianto, prima che venga interrotta l'alimentazione.

Diversamente dalle misure singole di $I_{\Delta N}$ e t_a , in questo caso il risultato della misura dovrà essere valutato manualmente.

Quando un RCM viene impiegato in combinazione con interruttori o sezionatori esterni, tale combinazione deve essere controllata come un RCD.

Collegamento



Impostazione dei parametri per $I_{F\Delta}$

30mA RCD A

corr. di guasto nom.: 10 ... 500 mA

Forma d'onda: 0*

x volte la corrente di intervento: 1/2 x $I_{\Delta N}$

Tipo: A, B*

Correnti nominali: 6 ... 125 A

Collegamento: senza/con sonda

Tipo di sistema: TN/TT, IT

* Tipo B = sensibili a tutte le correnti

Parameters table:

$I_{\Delta N}$: 30mA	$I_{\Delta N}$: 10mA
$I_{\Delta N}$: 30mA	$I_{\Delta N}$: 30mA
$I_{\Delta N}$: 100mA	$I_{\Delta N}$: 300mA
$I_{\Delta N}$: 500mA	

I_N : 25A

TH/TT

Limits

Tensione di contatto: < 25 V, < 50 V, < 65 V

Parameters table:

UL: <50V	UL: <25V
UL: <50V	UL: <50V
UL: <65V	

Misura della tensione di contatto



UI Δ N <50V

0,1 V

30mA

1/2 $I_{\Delta N}$

t_a ---

Limits

I_{Δ} ---

RE <3 Ω

UN 230V fN 50,0Hz

Prova di non intervento con 1/2 x $I_{\Delta N}$ e 10 s



UI Δ N <50V

0,1 V

30mA

1/2 $I_{\Delta N}$

t_a 2,0 s

Limits

I_{Δ} 15,0 mA

RE <3 Ω

UN 230V fN 50,0Hz

Al termine dei 10 s non ci deve essere alcuna segnalazione di corrente di guasto. Successivamente è necessario valutare la misura. In caso di valutazione "NOT OK" (per falso allarme) l'errore viene segnalato dal LED UL/RL rosso.

Solo dopo aver effettuato la valutazione è possibile salvare il valore misurato e inserirlo nel rapporto di misura.

Prova di intervento con 1 x $I_{\Delta N}$ – Misura del tempo di risposta del segnale (cronometro) con la corrente di guasto generata dallo strumento



UI Δ N <50V

0,1 V

30mA

1 x $I_{\Delta N}$

t_a 1,0 s

Limits

I_{Δ} 30,2 mA

RE <3 Ω

UN 230V fN 50,0Hz

La misura deve essere arrestata manualmente, con ON/START o $I_{\Delta N}$, immediatamente dopo la segnalazione della corrente di guasto, per documentare il tempo di intervento.

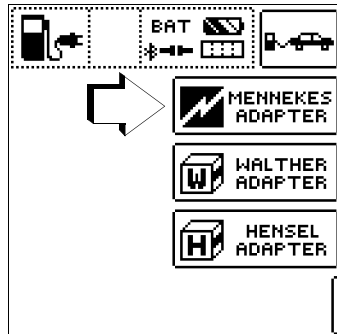
In caso di valutazione "NOT OK", l'errore viene segnalato dal LED UL/RL rosso.

Solo dopo aver effettuato la valutazione è possibile salvare il valore misurato e inserirlo nel rapporto di misura.

14.9 Controllo degli stati di funzionamento dei veicoli elettrici collegati alle colonnine di ricarica in conformità a IEC 61851 (solo MTECH+ & MXTRA)

Una stazione di ricarica è un'apparecchiatura destinata alla ricarica di veicoli elettrici in conformità a IEC 61851, comprendente i seguenti elementi essenziali: connettore, interruttore magnetotermico, differenziale (RCD), interruttore di potenza nonché modulo di sicurezza (PWM) per la comunicazione tra stazione e veicolo. A seconda del luogo d'impiego possono esserci ulteriori unità funzionali, p. es. allacciamento alla rete e sistemi di conteggio.

Selezione dell'adattatore (box di controllo)



Simulazione degli stati di funzionamento in conformità a IEC 61851 con il box di controllo MENNEKES

(Stati A – E)

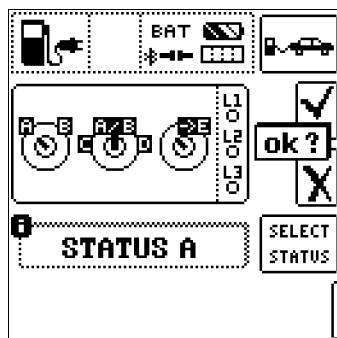
Il box di controllo MENNEKES è destinato esclusivamente alla simulazione dei diversi stati di funzionamento di un veicolo elettrico (fittizio) collegato alla stazione di ricarica. Per le impostazioni corrispondenti agli stati di funzionamento simulati si rinvia alle istruzioni per l'uso del box di controllo.

Nell'MTECH+ o MXTRA, gli stati di funzionamento simulati possono essere salvati come esame visivo e documentati con il software IZYTRONIQ.

Lo stato di funzionamento da controllare si seleziona con il tasto **SELECT STATUS** dello strumento **MTECH+** o **MXTRA**.

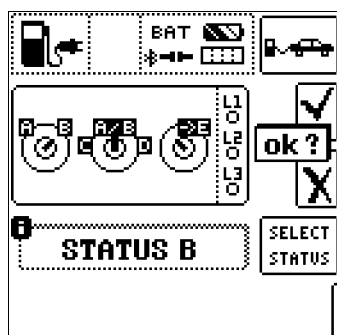
Stato A – Cavo di ricarica collegato solo al punto di ricarica

- Segnale CP viene attivato.
- Tensione tra PE e CP pari a 12 V.



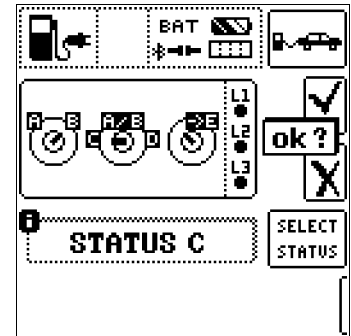
Stato B – Cavo di ricarica collegato al punto di ricarica e al veicolo

- Cavo di ricarica viene interbloccato sul punto di ricarica e sul veicolo.
- Veicolo non ancora pronto per la ricarica.
- Tensione tra PE e CP +9 V / -12 V.



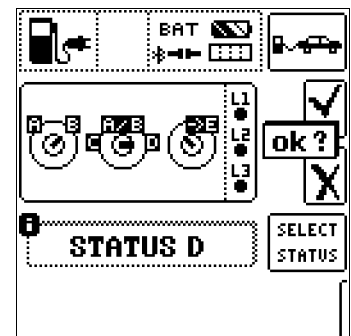
Stato C – È stato identificato un veicolo non erogante gas

- Veicolo pronto per la ricarica / potenza viene attivata.
- Tensione tra PE e CP +6 V / -12 V.



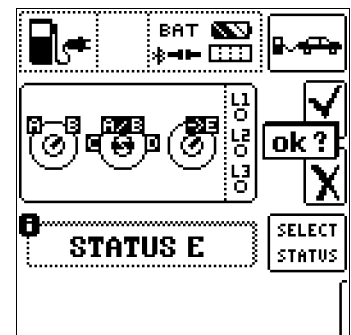
Stato D – È stato identificato un veicolo erogante gas

- Veicolo pronto per la ricarica / potenza viene attivata.
- Tensione tra PE e CP +3 V / -12 V.



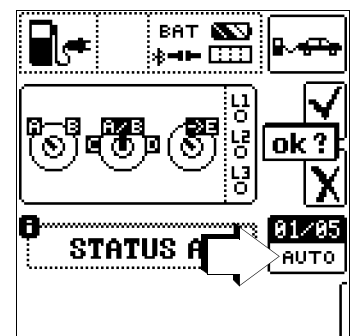
Stato E – Cavo viene danneggiato

- Cortocircuito tra PE e CP.
- Cavo di ricarica viene sbloccato sul punto di ricarica.
- Tensione tra PE e CP +0 V.



Cambio semiautomatico degli stati di funzionamento

In alternativa al cambio manuale degli stati tramite il menu parametri del softkey **SELECT STATUS** dello strumento esiste la possibilità di passare in modo veloce e confortevole da uno stato all'altro. A questo scopo si deve selezionare il parametro di stato **AUTO**. Dopo aver confermato e salvato il risultato di un esame visivo, lo strumento passa automaticamente allo stato successivo, dove i numeri visualizzati **01/05** corrispondono a A/E (01 = A, 02 = B, 03 = C, 04 = D, 05 = E). L'omissione di varianti di stato è possibile premendo il tasto I_{AN} sullo strumento o sulla spina di prova.



14.10 Cicli di verifica per la documentazione della simulazione di guasti su PRCD con l'adattatore PROFITEST PRCD (solo MXTRA)

Collegando lo strumento PROFITEST MXTRA con l'adattatore PROFITEST PRCD sono possibili le seguenti funzioni:

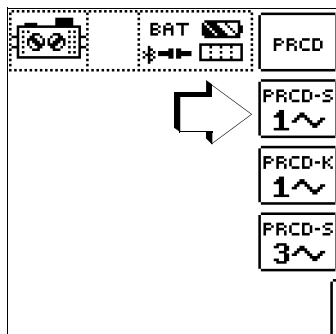
- Tre cicli di verifica sono preconfigurati:
 - PRCD-S (1 fase/3 poli)
 - PRCD-K (1 fase/3 poli)
 - PRCD-S (3 fasi/5 poli)
- Lo strumento gestisce tutte le operazioni di verifica in modo semiautomatico:
 - PRCD a 1 fase:
 - PRCD-S: 11 operazioni
 - PRCD-K: 4 operazioni
 - PRCD a 3 fasi:
 - PRCD-S: 18 operazioni
- Ogni operazione dovrà essere valutata (OK/non OK) per la successiva documentazione.
- Misura della resistenza del conduttore di protezione del PRCD tramite la funzione R_{LO} dello strumento. Tener presente che la misura della resistenza del conduttore di protezione è una misura RLO modificata, con andamento a rampa, per PRCD, vedi capitolo 12.
- Misura della resistenza di isolamento del PRCD tramite la funzione R_{ISO} dello strumento, vedi capitolo 11.
- Prova di intervento con corrente di guasto nominale tramite la funzione I_F dello strumento, vedi capitolo 7.3.
- Misura del tempo di intervento tramite la funzione $I_{\Delta N}$ dello strumento, vedi capitolo 7.3.
- Prova varistore per PRCD-K: misura tramite rampa ISO, vedi capitolo 11.



Attenzione!

Prima di collegare il PROFITEST MXTRA con l'adattatore PRCD si raccomanda di leggere le istruzioni per l'uso del PROFITEST PRCD.

14.10.1 Selezione del PRCD da verificare



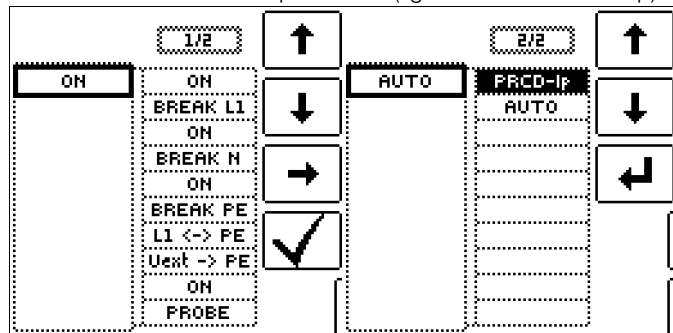
14.10.2 Impostazione dei parametri

Significato dei simboli per la simulazione di guasto

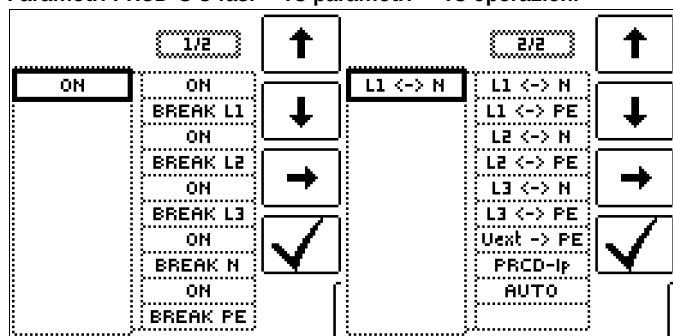
Pos. manopola	Simboli sul PROFITEST MXTRA		Significato dei simboli
	Impostaz. parametri	Vis. menu	
	ON	1~ON	attivare PRCD a 1 fase
	ON	3~ON	attivare PRCD a 3 fasi
	BREAK Lx		Interruzione conduttore
	Lx <-> PE Lx <-> N		Inversione dei conduttori tra fase e PE o neutro
PE-U _{EXT}	Uext -> PE	PE-U _{EXT}	PE su fase
	PROBE		Tasto ON sul PRCD contattare con sonda
	PRCD-Ip		Misura della corrente nel conduttore di protezione con pinza amperometrica
—	AUTO	AUTO	Cambio semiautomatico delle simulazioni di guasto

Parametri PRCD-S 1 fasi – 11 parametri = 11 operazioni

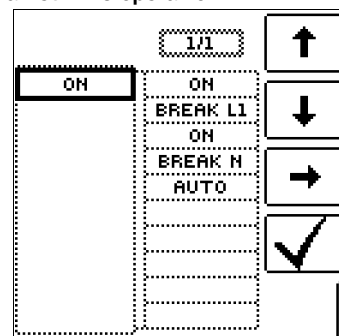
I parametri per le simulazioni di guasto rappresentano, insieme alle operazioni intermedie necessarie per l'attivazione del PRCD (=ON), le 11 operazioni di verifica possibili: interruzione (BREAK...), inversione dei conduttori (L1 <-> PE), PE su fase (Uext -> PE), contattazione del tasto ON, misura della corrente nel conduttore di protezione (figura a destra: PRCD-Ip).



Parametri PRCD-S 3 fasi – 18 parametri = 18 operazioni



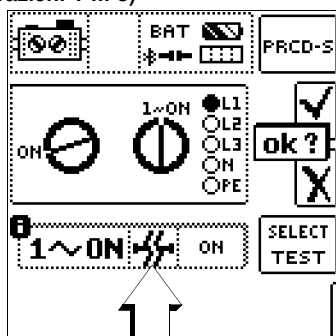
Parametri PRCD-K 1 fase – 5 parametri = 5 operazioni



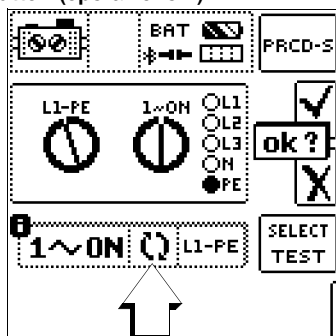
14.10.3 Ciclo PRCD-S (1 fasi) – 11 operazioni

Esempi di selezione

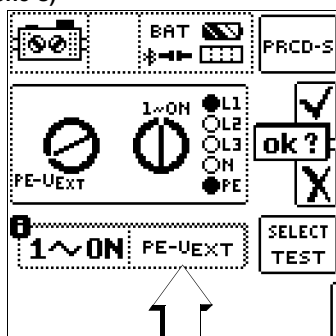
Simulazione di interruzione (operazioni 1 ... 6)



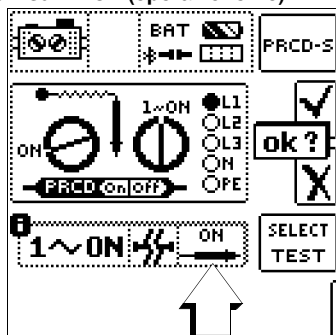
Simulazione inversione dei conduttori (operazione 7)



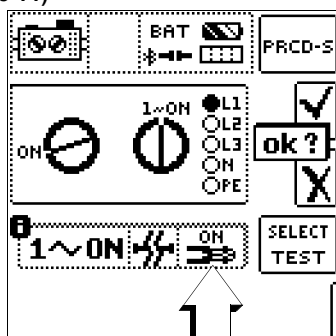
Simulazione PE su fase (operazione 8)



Contattare con la sonda il tasto ON sul PRCD (operazione 10)



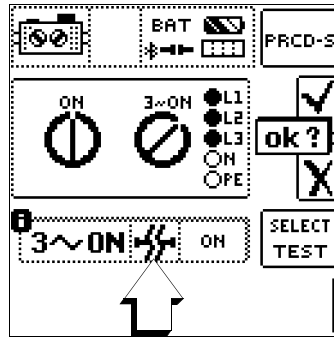
Misura della corrente nel conduttore di protezione tramite una pinza amperometrica (operazione 11)



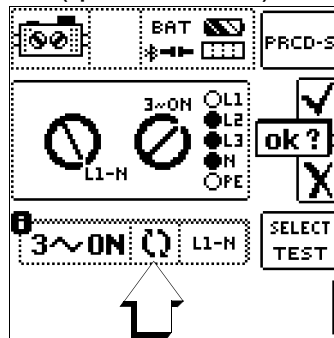
14.10.4 Ciclo PRCD-S (3 fasi) – 18 operazioni

Esempi di selezione

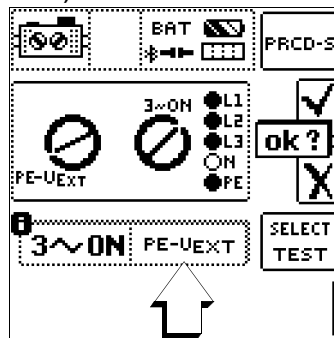
Simulazione di interruzione (operazioni 1 ... 10)



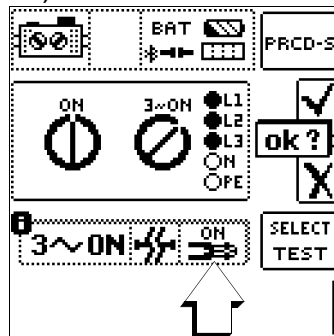
Simulazione inversione dei conduttori (operazioni 11 ... 16)



Simulazione PE su fase (operazione 17)

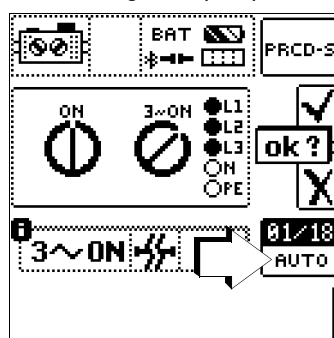


Misura della corrente nel conduttore di protezione tramite una pinza amperometrica (operazione 18)



Cambio semiautomatico delle simulazioni di guasto (stati)

In alternativa al cambio manuale tra le simulazioni di errore tramite il menu con i parametri del PRCD selezionato **PRCD-S 1~**, **PRCD-K 1~** o **PRCD-S 3~** esiste la possibilità di passare in modo veloce e confortevole da una simulazione di errore all'altra. A questo scopo si deve selezionare il parametro di stato **AUTO**. Dopo aver confermato e salvato il risultato di un esame visivo, lo strumento passa automaticamente alla simulazione di guasto successiva. L'omissione di una simulazione di errore è possibile premendo il tasto I_{AN} sullo strumento o sulla spina di prova.



15 Sequenze di verifica (cicli di verifica automatici) – funzione AUTO

Posizionare la manopola dello strumento su AUTO



Nella posizione AUTO vengono visualizzate tutte le sequenze di verifica presenti nello strumento, vedi Figura 15.4.

Se nello strumento non ci fosse alcuna sequenza, appare il messaggio "NO DATA".

15.1 Generalità

Struttura delle sequenze di verifica

Le sequenze automatiche sono particolarmente utili quando le verifiche da eseguire (p. es. quelle prescritte dalle norme) prevedono sempre lo stesso ciclo di prove, con successiva redazione di verbale.

Le sequenze di verifica consentono di combinare le misure singole per creare dei cicli automatici.

Una sequenza di verifica comprende fino a 200 passi singoli da eseguire uno dopo l'altro.

In linea di massima si distinguono tre tipi di passi:

- **Avviso (passo "Esame visivo"):** il ciclo di prova viene interrotto dalla visualizzazione di un avviso pop-up per l'operatore. Il ciclo continuerà solo dopo aver confermato l'avviso. Esempio: avviso prima della misura della resistenza di isolamento: "Scollegare lo strumento dalla rete!"
- **Esame visivo, prova e documentazione:** il ciclo di verifica viene interrotto da una visualizzazione della valutazione OK/NON OK; commenti e risultati della valutazione vengono salvati nel database.
- **Misura (passo "Misura valutata dall'utente"):** le misure corrispondono alle misure singole degli strumenti, con memorizzazione e parametrizzazione.










Creazione di sequenze di verifica con IZYTRONIQ


Dalla versione firmware PROFITEST MASTER 1.7.0, le sequenze di verifica vengono create sul PC con il software IZYTRONIQ e successivamente trasmesse allo strumento. Sul PC è possibile creare e salvare in IZYTRONIQ un numero illimitato di sequenze di verifica. Allo strumento stesso si possono trasmettere max. 10 sequenze di verifica selezionate.

Non è prevista una ritrasmissione delle sequenze dallo strumento al PC, visto che queste vengono create, gestite e salvate esclusivamente sul PC.

Informazioni generali sulla creazione delle sequenze di verifica si trovano anche nella Guida online di IZYTRONIQ

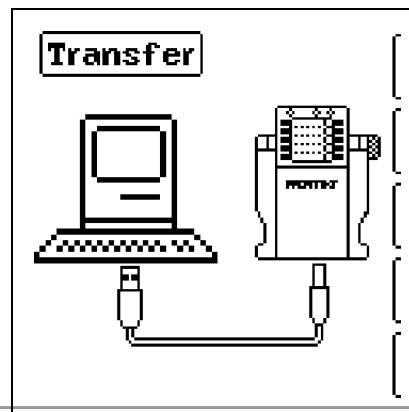
15.2 Creazione e trasmissione delle sequenze di verifica con IZYTRONIQ (istruzioni passo per passo)

- ⇨ Selezionare "OGGETTI STAZIONARI" .
- ⇨ Selezionare poi il menu "SEQUENZE" .
- ⇨ Selezionare il simbolo "AGGIUNGI" . Sul display appare il campo "CREA NUOVA SEQUENZA". Inserire i parametri "NOME SEQUENZA", "TIPO DI PROVA" e "NORMA" e selezionare lo strumento collegato sulla voce "PER STRUMENTO". Confermare con "AGGIUNGI".
- ⇨ Salvare le impostazioni con .
- ⇨ Selezionare la nuova voce e quindi l'editor di sequenze . Si apre il menu Edit con "SELEZIONE PASSO" e "PROGRESSO PROGETTO".
- ⇨ Selezionare lo strumento di verifica visualizzato nella "SELEZIONE PASSO". Appariranno "Esame visivo" e "Misura valutata dall'utente".
- ⇨ Trascinando "Esame visivo" nel campo "PROGRESSO PROGETTO" si apre il "PASSO: ESAME VISIVO" nella finestra in basso a sinistra. Inserire parametri e dettagli del rispettivo passo.
- ⇨ Salvare le impostazioni con .
- ⇨ Trascinando "Misura valutata dall'utente" nel campo "PROGRESSO PROGETTO" si apre il "PASSO: MISURA VALUTATA DALL'UTENTE" nella finestra in basso a sinistra. Inserire parametri e dettagli del rispettivo passo.
- ⇨ Salvare le impostazioni.
- ⇨ Ripetere le operazioni fino ad aver completato la sequenza di verifica.
- ⇨ Salvare le impostazioni con .
- ⇨ Selezionare di nuovo "OGGETTI STAZIONARI" .
- ⇨ Selezionare adesso la funzione "ESPORTA" . Si apre il wizard di esportazione.
- ⇨ Selezionare lo strumento di verifica desiderato e spuntare "SEQUENZE". Selezionare "ESPORTA". Si apre il menu "ESPORTA SEQUENZE (MAX10)".

Selezionare le sequenze da esportare e poi l'icona "ESPORTA SULLO STRUMENTO" .

Durante la trasmissione delle sequenze, sul PC appare una barra di progresso, il display dello strumento visualizza il grafico rappresentato a fianco.

Al termine, sul PC appare un messaggio che IZYTRONIQ ha esportato con successo le sequenze.



Nota

L'operazione cancella tutte le sequenze presenti nella memoria dello strumento. Lo strumento salva sempre solo l'ultimo gruppo di sequenze importato da IZYTRONIQ.

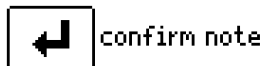
Tener presente che le sequenze di verifica caricate nello strumento vengono cancellate dalle seguenti azioni sullo strumento:

- importazione di nuove sequenze dal PC
- ripristino delle impostazioni di fabbrica (manopola su SETUP → tasto GOME SETTING)
- aggiornamento del firmware
- cambio della lingua dell'interfaccia utente (manopola su SETUP → tasto CULTURE)
- cancellazione dell'intero database dello strumento

Comandi per sequenze di verifica

Figura 15.3

Conferma avviso



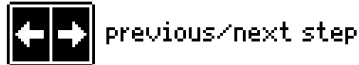
Scarta evento



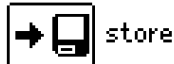
Conferma evento



Vai al passo precedente/successivo



Salva risultato di misura



Parametrizzare le sequenze di verifica

Anche la parametrizzazione delle misure avviene sul PC. I parametri si possono però ancora modificare nello strumento, prima di avviare la misura in questione.

Quando si ripete un passo di verifica, lo strumento carica di nuovo le impostazioni dei parametri, come definite nel software **IZYTRONIQ**.



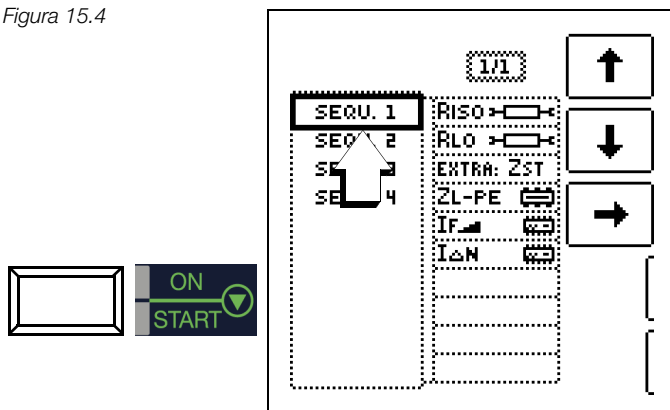
Nota

Nel programma **IZYTRONIQ** non si effettua alcun controllo di plausibilità. Per questo motivo si raccomanda di testare la nuova sequenza di verifica sullo strumento, prima di salvarla permanentemente nel database.

I valori limite, attualmente, non vengono fissati nel software **IZYTRONIQ**, ma dovranno essere opportunamente adattati durante la sequenza automatica.

Selezionare la sequenza di verifica sullo strumento e avviarla

Figura 15.4



Con il tasto **START** viene avviata la sequenza di verifica selezionata (qui: SEQU.1).

Eseguendo un passo del tipo "misura", il display visualizza le stesse videate delle misure singole. Nella riga superiore appare, invece del simbolo di memoria e batteria, il numero del passo attuale (qui: passo 01 di 06), vedi fig. 15.2. Dopo aver premuto due volte il tasto "Salva" viene visualizzato il prossimo passo.

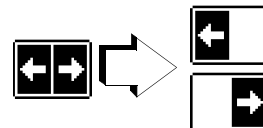
Impostare parametri e valori limite

Parametri e valori limite possono essere modificati anche durante lo svolgimento di una sequenza di verifica, cioè prima di avviare una misura. La modifica interessa solo la sequenza in corso e non verrà salvata.

Omissione di passi

Per omettere dei passi della sequenza o delle singole misure esistono due possibilità:

- Selezionare la sequenza di verifica, spostarsi nella colonna destra dei passi, selezionare il passo x e premere il tasto **START**.
- All'interno di una sequenza di verifica, con il tasto di navigazione "cursore a destra/sinistra" si accede al menu di navigazione. Con i tasti cursore, ora separati, si può passare al passo precedente o successivo. Con **ESC** si esce dal menu di navigazione e si ritorna al passo attuale.

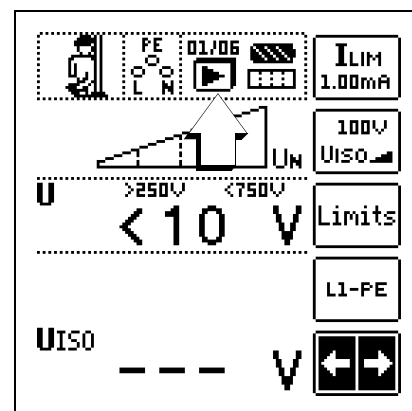


Interrompere o terminare la sequenza di verifica

Una sequenza attiva viene interrotta con **ESC** e successiva conferma.

Al termine dell'ultimo passo della sequenza appare la scritta "Sequenza terminata". Dopo aver confermato questo messaggio, il display visualizza di nuovo il menu iniziale con la lista delle sequenze di verifica.

Figura 15.5



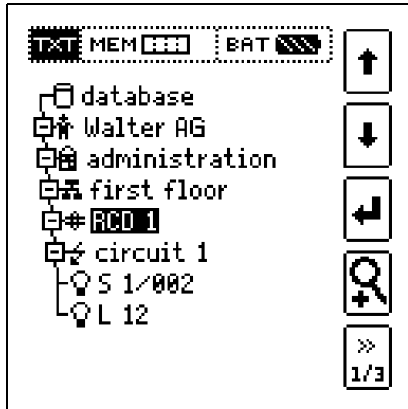
16 Banca dati

16.1 Creazione di strutture di distribuzione

Lo strumento **PROFITEST MASTER** permette di creare strutture di distribuzione complete, con i dati dei circuiti e dei relativi RCD. Questa struttura consente di associare le misure eseguite ai circuiti elettrici di diversi quadri di distribuzione, edifici o clienti.

Ci sono due modi di procedere:

- In situ, cioè sul cantiere: creare la struttura di distribuzione nello strumento. Si può creare una struttura di distribuzione con max. 50 000 elementi, la quale viene salvata nella memoria flash dello strumento.



oppure

- creazione e salvataggio di una struttura di distribuzione esistente usando il software di database e documentazione **IZYTRONIQ** per PC.



Note sul software IZYTRONIQ

Per l'installazione e l'uso leggere la Guida online del software per PC.

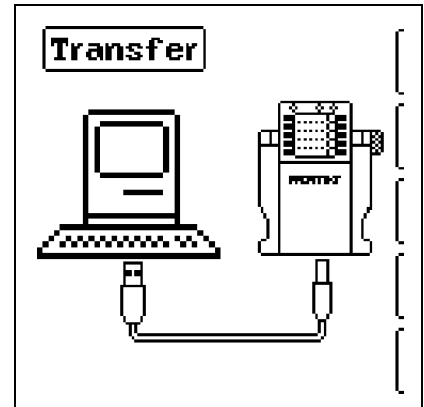
16.2 Trasferimento delle strutture di distribuzione

Trasferimenti possibili:

- trasferimento di una struttura di distribuzione dal PC allo strumento
- trasferimento di una struttura di distribuzione, compresi i valori misurati, dallo strumento al PC.

Per il trasferimento di strutture e dati lo strumento deve essere collegato al PC tramite un cavo USB.

Durante il trasferimento di strutture e dati sul display appare l'immagine seguente:



16.3 Creazione della struttura di distribuzione nello strumento

Significato dei simboli per la creazione di strutture

Simboli		Significato
Livello princip.	Livello infer.	
		Menu MEM pag. 1 di 3
		Cursore SU: scorrere verso l'alto
		Cursore GIÙ: scorrere verso il basso
		INVIO: confermare la selezione + → - passare al livello inferiore (aprire l'albero delle cartelle) oppure - → + passare al livello superiore (chiudere l'albero delle cartelle)
		Visualizzare la denominazione completa della struttura (max. 63 caratteri) o il numero di identificazione (25 caratteri) in una finestra zoom
		Cambio temporaneo tra denominazione struttura e numero di identificazione
		Questi tasti non hanno nessuna influenza sull'impostazione principale nel menu di setup, vedi DB-MODE pagina 10
		Nascondere la finestra zoom
		Cambio pagina per selezione menu
		Menu MEM pag. 2 di 3
		Aggiungere un elemento di struttura
		Selezione: tasti cursore SU/GIÙ e ↵ Per aggiungere una denominazione all'elemento di struttura selezionato vedi anche il menu Edit, colonna seguente
Strumento	IZYTRONIQ	
		ALBERO UBICAZIONE
		Stabilimento
		Edificio
		Piano

Simboli	Significato
	Locale
	ALBERO ELETTRICO
	Cliente
	Impianto elettrico
	Macchina
	Quadro di distribuzione
	Circuito
	RCD
	RCM
	RCBO
	IMD
	Materiale
	Collettore EQ
	Conduttore EQ
	Dispersore
	Punto di misura
EDIT	Per altri simboli vedi il menu Edit
	Cancellare l'elemento di struttura selezionato
	Visualizzare i dati di misura, se per quell'elemento è stata eseguita una misura
	Modificare l'elemento di struttura selezionato
	Menu MEM pag. 3 di 3
	Cercare numero di identificazione > inserire il numero di identificazione completo
	Cercare testo > inserire il testo completo (parola intera)
	Cercare numero di identificazione o testo
	Continuare la ricerca
	Menu Edit
	Cursore SINISTRA: selezione di un carattere alfanumerico
	Cursore DESTRA: selezione di un carattere alfanumerico
	INVIO: confermare singoli caratteri

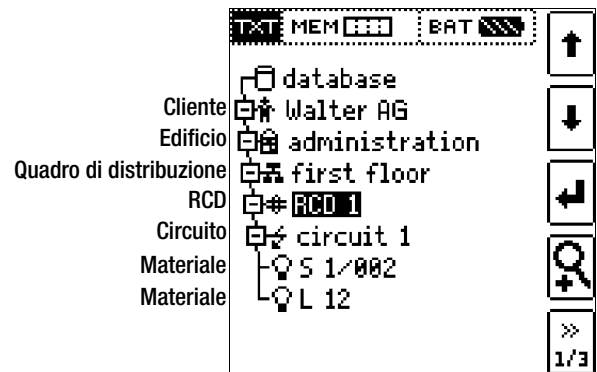
Simboli	Significato
	Confermare l'inserimento
	Cursore a sinistra
	Cursore a destra
	Cancellare il carattere
	Selezione del tipo di carattere alfanumerico:
A	✓ABCDEFGHIJK maiuscole LMNOPQRSTUUV XYZ_<=>
a	✓abcdefghijk minuscole lmnopqrstuvw xyz_<=>
0	✓0123456789+ cifre -* / = : , ; - () < > . ! ? _ <=>
@	✓@#A00U0B€#% caratteri speciali &#ààèèiioòó RÑ*_<=>

Simboli nella struttura di distribuzione / struttura ad albero

Segno di spunta accanto al simbolo dell'elemento di struttura: tutte le prove su questo elemento sono state superate.

Simbolo x: almeno una prova non è stata superata.

Nessun simbolo: non è ancora stata effettuata alcuna misura.



Struttura ad albero come nell'Explorer di Windows:

+ : sotto-oggetti esistono, visualizzare con ↓

- : sotto-oggetti visibili, nascondere con ↓

16.3.1 Creazione della struttura (esempio per un circuito elettrico)

Dopo la selezione con il tasto **MEM** si accede a tre pagine di menu (1/3, 2/3 e 3/3) con tutte le impostazioni per creare una struttura ad albero. La struttura ad albero consiste di elementi, di seguito chiamati anche oggetti.

Selezionare la posizione per aggiungere un nuovo oggetto

Scorrere verso l'alto
 Scorrere verso il basso
 Confermare la selezione / Cambiare livello
 Visualizzare numero di oggetto o di identificazione
 Pagina successiva

Usare i tasti \uparrow / \downarrow per selezionare gli elementi desiderati.
 Con \leftarrow si accede al livello inferiore.
 Con \gg si passa alla pagina successiva.

Creare un oggetto nuovo

Creare oggetto
 Modificare denominazione
 VQA: visualizzare i dati di misura
 Cancellare oggetto

Premere il tasto per creare un nuovo oggetto.

Selezionare un nuovo oggetto dalla lista

Scorrere verso l'alto
 Scorrere verso il basso
 confermare la selezione

Selezionare con i tasti \uparrow / \downarrow l'oggetto desiderato dalla lista e confermare con \leftarrow .

A seconda del profilo selezionato nel SETUP dello strumento (vedi cap. 4.6), il numero dei tipi di oggetti può essere limitato oppure la gerarchia può essere strutturata diversamente.

Inserire la denominazione

Selezionare il carattere
 Selezionare il carattere
 \leftarrow Confermare il carattere
 Salvare la denominazione
 Cancellare il carattere
 Selezione tipo caratteri
 A, a, 0, @

Inserire la denominazione e confermarla con \checkmark .

Nota

È necessario confermare i parametri preimpostati o modificati, altrimenti la nuova denominazione non viene salvata.

Impostare i parametri per il circuito

Selezionare il parametro
 Selezionare l'impostazione
 \rightarrow Lista impostazioni
 \leftarrow Confermare impostazione parametro
 Confermare selezione parametro e ritorno a pagina 1/3 nel menu banca dati

Nell'esempio si impostano le correnti nominali per il circuito selezionato. Successivamente, passando dalla rappresentazione della struttura alla misurazione, i parametri confermati e salvati verranno automaticamente trasferiti nel menu di misura attuale.

Nota

I parametri dei circuiti elettrici, modificati attraverso la creazione della struttura, verranno mantenuti anche per misure singole (misure senza memorizzazione).

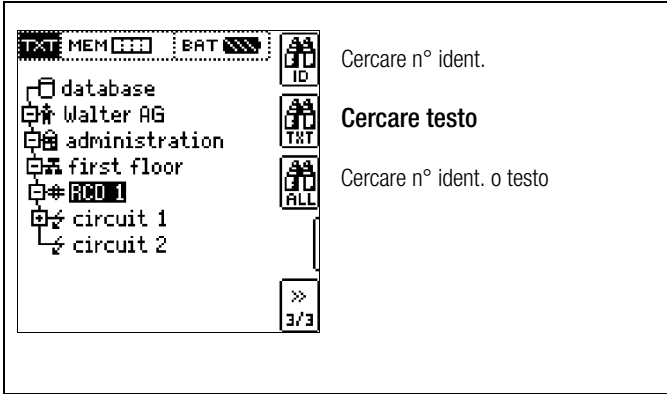
Se l'operatore modifica nello strumento i parametri del circuito previsti dalla struttura, al momento del salvataggio apparirà un avviso, vedi i messaggi di errore a pagina 84.

16.3.2 Ricerca di elementi di struttura

Scorrere verso l'alto
 Scorrere verso il basso
 Confermare la selezione / Cambiare livello
 Visualizzare numero di oggetto o di identificazione
 Selezione menu \rightarrow pagina 3/3

La ricerca inizia sempre da **database**, indipendentemente dall'oggetto attualmente selezionato.

Accedere alla pagina 3/3 del menu banca dati.

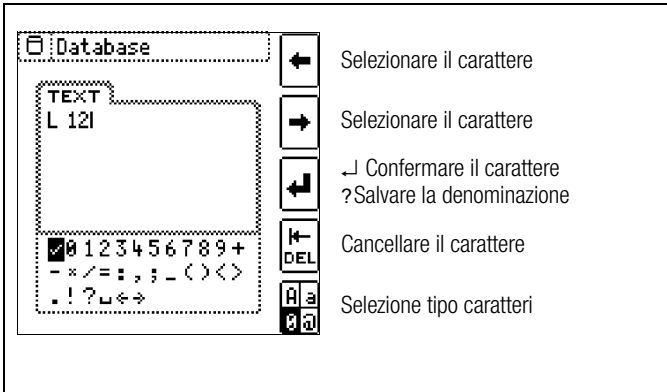


Cercare n° ident.

Cercare testo

Cercare n° ident. o testo

Dopo aver selezionato la ricerca di testo



Selezionare il carattere

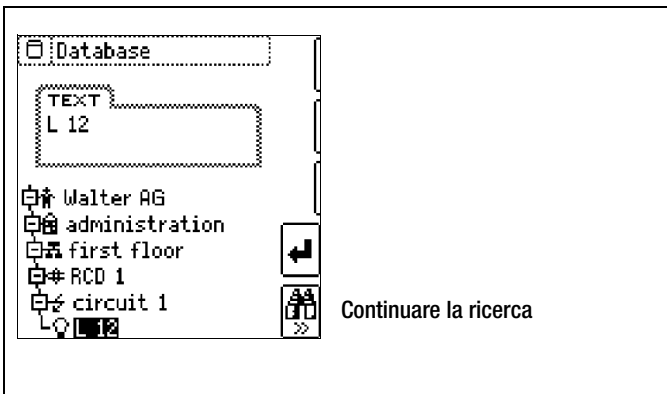
Selezionare il carattere

↵ Confermare il carattere
? Salvare la denominazione

← Cancellare il carattere

Selezione tipo caratteri

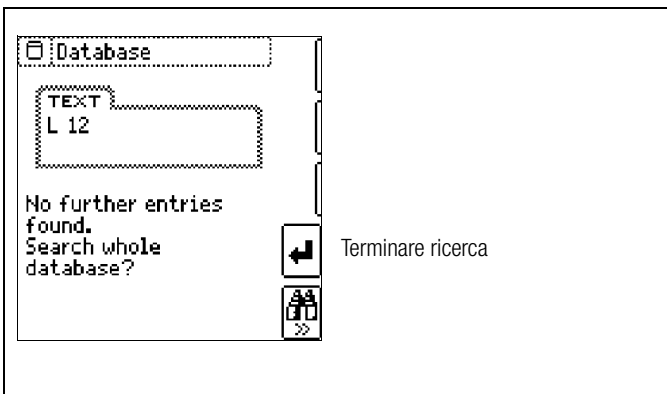
e inserito il testo cercato (vengono trovate solo corrispondenze esatte, caratteri jolly non sono ammessi, "case sensitive")



Continuare la ricerca

verrà visualizzata la voce trovata.

Altre voci vengono trovate selezionando l'icona rappresentata a fianco.



Terminare ricerca

Se non sono state trovate altre corrispondenze, appare il messaggio sopra riportato.

16.4 Memorizzazione dei dati e documentazione

Preparazione ed esecuzione della misura

Per ogni elemento della struttura si possono eseguire e salvare delle misure, procedendo nel modo seguente:

- ⇨ Selezionare la funzione desiderata con la manopola.
- ⇨ Avviare la misura con il tasto **ON/START** o Δ_N .

Alla fine della misura verrà visualizzato il softkey "→ dischetto".

- ⇨ Premere **brevemente** il tasto "Salva valore".



A questo punto appare il menu memoria (cioè la struttura).

- ⇨ Navigare nella struttura per accedere all'elemento/oggetto desiderato dove salvare i valori misurati.
- ⇨ Per inserire un commento sulla misura, premere il tasto rappresentato a fianco e inserire il testo attraverso il menu "EDIT", come descritto al cap. 16.3.1.
- ⇨ Terminare la memorizzazione con il tasto "STORE".



Procedimento alternativo

- ⇨ Premendo **a lungo** il tasto "Salva valore", il valore misurato verrà memorizzato nell'ultimo elemento selezionato della struttura, senza visualizzare il menu memoria.



Nota

Se si modificano i parametri nella modalità di misura, questi non vengono trasferiti all'elemento di struttura. La misura con i parametri modificati si può però memorizzare comunque nell'elemento di struttura, documentando i parametri modificati di ogni di misura.

Visualizzazione dei valori memorizzati

- ⇨ Premere il tasto **MEM** per accedere alla struttura di distribuzione e selezionare il circuito desiderato con i tasti cursore.

- ⇨ Passare alla pagina 2 premendo il tasto accanto:

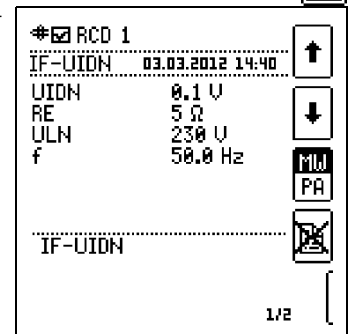


- ⇨ Visualizzare i dati di misura premendo il tasto accanto:



Per ogni schermata viene visualizzata una misura, sempre con data, ora e l'eventuale commento.

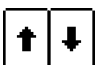
Esempio:
misura RCD.



Nota

Il segno di spunta nella riga superiore significa che la prova è stata superata. Una crocetta significa che la prova non è stata superata.

- ⇨ Per scorrere tra le misure si usano i tasti accanto.



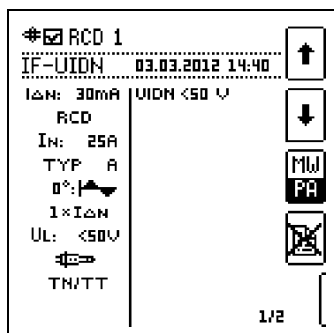
- ⇨ La misura si può cancellare premendo il tasto accanto.



Appare una finestra con la richiesta di confermare la cancellazione.



Con il tasto qui accanto (MW: valore di misura/PA: parametro) è possibile visualizzare le impostazioni dei parametri per questa misura.



⇒ Per scorrere tra i parametri si usano i tasti accanto.



Analisi e documentazione dei dati con il software di documentazione

Tutti i dati, compresa la struttura di distribuzione, possono essere trasferiti al PC con il software di documentazione per ulteriori elaborazioni. Sul PC si possono aggiungere informazioni complementari per le singole misure. Basta premere un tasto per produrre un report di tutte le misure entro una struttura di distribuzione oppure per esportare i dati in una tabella EXCEL.

Nota

Ruotando la manopola si esce dalla banca dati. I parametri impostati in precedenza nella banca dati non vengono trasferiti nella misura.

16.4.1 Uso di lettori barcode e RFID

Ricerca di un barcode già memorizzato

La ricerca è possibile da qualsiasi punto di partenza (posizione della manopola e menu).

⇒ Leggere il barcode dell'oggetto.

Il barcode trovato viene evidenziato in negativo.

⇒ Premere INVIO per accettare questo valore.

Nota

Un oggetto già selezionato non viene considerato nella ricerca.

Continuazione della ricerca



Indipendentemente dal fatto se l'oggetto è stato trovato o meno, è possibile continuare la ricerca con questo tasto:

– oggetto trovato: la ricerca continua al di sotto dell'oggetto selezionato in precedenza;

– nessun altro oggetto trovato: si cerca nell'intera banca dati, a tutti i livelli.

Acquisizione/inserimento di un barcode

Se ci si trova nel menu per l'inserimento di caratteri alfanumerici, il codice rilevato dal lettore barcode o RFID viene direttamente inserito.

Uso di una stampante barcode (opzionale)

Una stampante barcode consente le seguenti applicazioni:

- stampa dei numeri di identificazione per oggetti utilizzando la codifica barcode, per agevolare il riconoscimento nelle verifiche periodiche;
- stampa di una lista di denominazioni ricorrenti codificate nel codice a barre (p. es. tipologia degli oggetti in prova), per poterle acquisire più facilmente per l'inserimento di commenti.

17 Comandi e indicazioni

Strumento e adattatori

(1) Terminale operatore – display

Il display visualizza:

- uno o due valori a tre cifre con unità e abbreviazione della grandezza di misura
- valori nominali di tensione e frequenza
- schemi di collegamento
- testi di aiuto
- messaggi e segnalazioni

Lo snodo a scatti consente di inclinare a piacere l'unità di comando e di visualizzazione per regolare l'angolazione ottimale.

(2) Fori di fissaggio per tracolla

Fissare la tracolla a corredo agli appositi fori sul lato destro e sinistro dello strumento per avere le mani libere per la misura.

(3) Manopola

Con la manopola si selezionano le funzioni di base:

SETUP / I_{ΔN} / IF / ZL-PE / ZL-N / RE / RLO / RISO / U / SENSOR / EXTRA / AUTO

Ruotando la manopola con lo strumento acceso vengono sempre selezionate le funzioni di base.

(4) Adattatori di misura



Attenzione!

L'adattatore di misura (a 2 poli) deve essere usato solo con la spina di prova dello strumento.

L'uso per scopi diversi da quello previsto non è ammesso!

L'adattatore di misura ad innesto (a 2 poli) con i due puntali di prova si usa per le misure in impianti sprovvisti di prese Schuko, p. es. su collegamenti fissi, nei quadri di distribuzione, per tutte le prese trifase nonché per le misure della resistenza di isolamento e le prove di continuità.

Per il rilievo della sequenza di fase, l'adattatore di misura a 2 poli dev'essere trasformato in adattatore a 3 poli, usando il cavetto di misura (puntale) a corredo.

(5) Spina adattatore (specifico del paese)



Attenzione!

La spina adattatore deve essere usata solo con la spina di prova dello strumento.

L'uso per scopi diversi da quello previsto non è ammesso!

Con la spina adattatore inserita lo strumento può essere collegato direttamente alle prese Schuko, senza dover verificare la corretta polarità della spina. Lo strumento identifica automaticamente la fase L e il neutro N e inverte la polarità, se necessario.

Con la spina adattatore inserita sulla spina di prova, lo strumento verifica automaticamente in tutte le misure riguardanti il conduttore di protezione, se i due contatti di protezione della presa Schuko sono collegati tra loro e con il conduttore di protezione dell'impianto.

(6) Spina di prova

Sulla spina di prova vengono inserite e chiuse a rotazione le spine adattatore specifiche del paese (p. es. Schuko in Germania, SEV in Svizzera) oppure l'adattatore di misura (a 2 poli).

I comandi della spina di prova sono dotati di un filtro antidisturbi. Per questo motivo, la reazione può essere leggermente ritardata rispetto ai comandi sullo strumento stesso.

(7) Morsetti a coccodrillo (ad innesto)

(8) Puntali di prova

I puntali di prova sono il secondo polo (fisso) e il terzo polo (innestabile) dell'adattatore di misura. Un cavo a spirale li collega con la parte innestabile dell'adattatore di misura.

(9) Tasto ON/Start ▼



Premendo questo tasto sulla spina di prova o sul terminale operatore si avvia la funzione di misura selezionata nel menu. Eccezione: lo strumento spento si può accendere solo premendo il tasto sul terminale operatore.

Il tasto ha la stessa funzione del tasto ▼ sulla spina di prova.

(10) Tasto I_{ΔN} / I (sul terminale operatore)



Con questo tasto sulla spina di prova o sul terminale operatore si avviano le seguenti operazioni:

- verifica RCD (I_{ΔN}): dopo la misura della tensione di contatto si avvia la prova di intervento;
- nella funzione R_{LO} / Z_{L-N} si avvia la misura di R_{OFFSET};
- cambio di polarità semiautomatico (vedi cap. 5.8).

(11) Zone di contatto

Afferrando la spina di prova, le dita toccano automaticamente le zone di contatto disposte su ambedue i lati della stessa. Le zone di contatto sono galvanicamente isolate dalle connessioni e dal circuito di misura.

Nella posizione "U" della manopola, lo strumento può essere usato come cercafase della classe di isolamento II.

In presenza di una differenza di potenziale > 25 V tra il collegamento con il conduttore PE e la zona di contatto appare la segnalazione PE (cfr. capitolo 18 "Segnalazioni dei LED, collegamenti alla rete e differenze di potenziale" a pagina 75).

(12) Supporto per spina di prova

Nel supporto gommato dello strumento si può fissare saldamente la spina di prova con la spina adattatore inserita.

(13) Fusibili

I due fusibili proteggono lo strumento da sovraccarichi. I collegamenti della fase L e del neutro N sono protetti individualmente. Se un fusibile è difettoso e se si usa il circuito protetto da quel fusibile per la misura, appare un messaggio sul display.



Attenzione!

L'impiego di fusibili non idonei può causare gravi danni allo strumento.

Solo i fusibili originali della GMC-I Messtechnik GmbH garantiscono la protezione richiesta tramite caratteristiche di intervento idonee, vedi capitolo 20.3.



Nota

Le misure di tensione continuano a funzionare anche con fusibili difettosi.

(14) Morsetti per puntali di prova (8)

(15/16) Ingressi per pinza amperometrica

A questi ingressi si devono collegare esclusivamente le pinze amperometriche previste come accessori.

(17) Ingresso sonda

L'ingresso sonda viene usato per la misura della tensione di sonda U_{S-PE}, della tensione del dispersore U_E, della resistenza di terra R_E e dell'impedenza di pavimenti e pareti isolanti.

La sonda può essere usata per la misura della tensione di contatto nella verifica degli RCD. Il collegamento della sonda avviene tramite un connettore protetto dai contatti accidentali con 4 mm di diametro.

Lo strumento controlla se la sonda è posizionata correttamente e visualizza lo stato sul display.

(18) Interfaccia USB

L'interfaccia USB consente lo scambio di dati tra strumento e PC.

(19) Interfaccia RS232

Questa interfaccia permette l'acquisizione di dati da un lettore barcode o RFID.

(20) Presa caricabatterie

A questa presa si deve collegare esclusivamente il caricabatterie **Z502R** per la ricarica delle batterie inserite nello strumento.

(21) Coperchio vano batterie – fusibili di ricambio



Attenzione!

Lo strumento deve essere scollegato dal circuito di misura (interruzione onnipolare), prima di rimuovere il coperchio del vano batterie!

Il coperchio copre il pacco batterie (Z502H) o il portabatterie con batterie nonché i fusibili di ricambio.

Il portabatterie o il pacco batterie Z502H alloggia otto batterie AA da 1,5 V secondo IEC LR 6 per l'alimentazione dello strumento. Inserendo le batterie nuove, fare attenzione alla polarità corretta, come indicata dai simboli.



Attenzione!

Fare molta attenzione alla polarità delle batterie. L'errore di polarità non viene riconosciuto dallo strumento e può causare la fuoriuscita del liquido.

Due fusibili di ricambio si trovano sotto il coperchio del vano batterie.

Terminale operatore – LED

LED MAINS/NETZ

Questo LED è in funzione solo quando lo strumento è acceso. È senza funzione nelle misure di tensione U_{L-N} e U_{L-PE} . A seconda delle modalità di collegamento e della funzione selezionata il LED diventa verde, rosso o arancione oppure lampeggia verde o rosso (cfr. capitolo 18 "Segnalazioni dei LED, collegamenti alla rete e differenze di potenziale" a pagina 75). Il LED si accende anche se, nella misura di R_{ISO} o R_{LO} , è applicata la tensione di rete.

LED U_L/R_L

Questo LED diventa rosso se nella verifica degli RCD la tensione di contatto risulta $> 25 V$ o $> 50 V$ nonché dopo lo spegnimento di sicurezza. Il LED si accende anche in caso di superamento dei valori limite di R_{ISO} o R_{LO} .

LED RCD • FI





















Questo LED diventa rosso se l'RCD, nella prova di intervento con corrente di guasto nominale, non interviene entro 400 ms (1000 ms nel caso degli RCD selettivi del tipo S). Si accende anche se l'RCD, nella misura con corrente di guasto crescente, non interviene prima del raggiungimento della corrente di guasto nominale.

18 Segnalazioni dei LED, collegamenti alla rete e differenze di potenziale


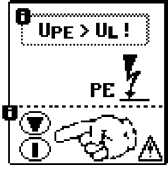


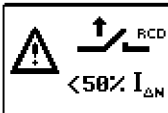

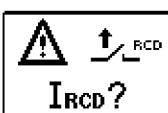
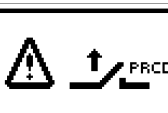
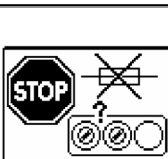
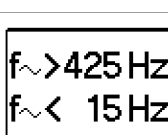
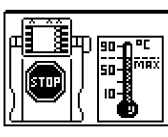

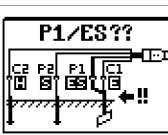
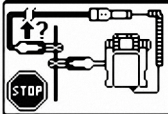
	Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Segnalazioni LED					
NETZ/MAINS	luce fissa verde	X		$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U, Z_{ST}, kWh, IMD,$ rampa int., RCM	Collegamento corretto, misura abilitata
NETZ/MAINS	lampeggio verde		X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U, Z_{ST}, kWh, IMD,$ rampa int., RCM	Neutro N non collegato, misura abilitata
NETZ/MAINS	luce fissa gialla		X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Tensione di rete 65 V ... 253 V verso PE, 2 fasi diverse applicate (sistema senza neutro N), misura abilitata
NETZ/MAINS	lampeggio rosso	X	X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U, Z_{ST}, kWh, IMD,$ rampa int., RCM	1) Tensione di rete mancante o 2) PE interrotto
NETZ/MAINS	luce fissa rossa		X	R_{LO}, R_{ISO}, R_E I_L , sensore	Tensione esterna applicata alle sonde. La misura è stata disabilitata.
NETZ/MAINS	lampeggio giallo		X	$I_{\Delta N} / I_F$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	L e N sono collegati con i conduttori di fase.
U_L/R_L	luce fissa rossa	X	X	$R_{ISO}, R_{LO}, R_E,$ $Z_{L-N}, Z_{L-PE},$ $\Delta U, I_L,$ U_{res} , sensore	Il valore limite impostato è stato violato.
				$R_E, Z_{L-PE}, I_F, I_{\Delta N},$ $t_a + \Delta t$, RCM	Il valore limite U _L della tensione di guasto è stato superato. → È scattato lo spegnimento di sicurezza.
				$Z_{L-N}, Z_{L-PE},$ $Z_{ST}, IMD, kWh, RCM,$ PRCD, E-Mobility	La verifica è stata valutata manualmente con "NOT OK".
RCD/FI	luce fissa rossa	X	X	$I_{\Delta N} / I_F$ rampa int.	L'RCD non è intervenuto affatto o non è intervenuto entro il tempo previsto.



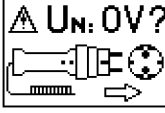

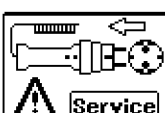

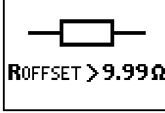
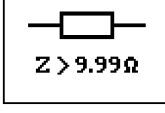

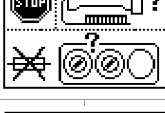
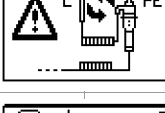


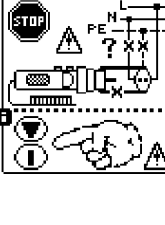


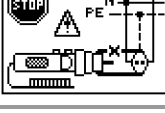

Controllo del collegamento alla rete — Sistema monofase — Pittogrammi di collegamento sull'LCD

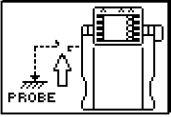
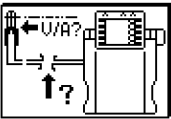




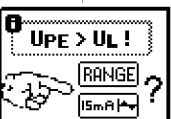
	appare			tutte tranne U	Collegamento non identificato
	appare			tutte tranne U	Collegamento OK
	appare			tutte tranne U	L e N scambiati, fase passa sul neutro
	appare			tutte tranne U e RE	Nessun collegamento con la rete
				RE	Visualizzazione standard, senza messaggi di collegamento
	appare			tutte tranne U	Neutro interrotto
	appare			tutte tranne U	PE interrotto, fase passa su N e/o L
	appare			tutte tranne U	L interrotto, fase passa su N
	appare			tutte tranne U	L e PE scambiati
	appare			tutte tranne U	L e PE scambiati Neutro interrotto (solo con sonda)
	appare			tutte tranne U	L e N sono collegati con i conduttori di fase.

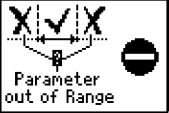
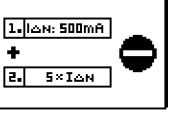

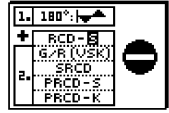
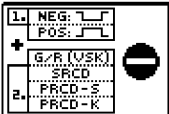
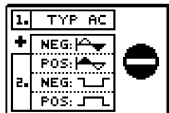
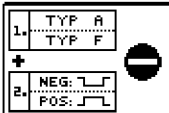

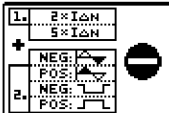
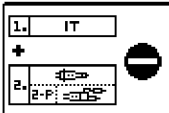
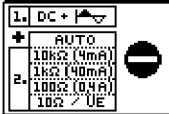
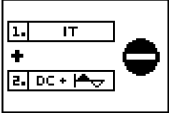
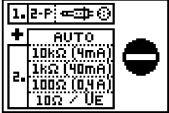
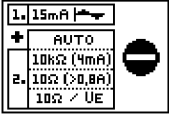
	Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Controllo del collegamento alla rete — Sistema trifase — Pittogrammi di collegamento sull'LCD					
	appare			U (misura trifase)	Rotazione oraria
	appare			U (misura trifase)	Rotazione antioraria
	appare			U (misura trifase)	Cortocircuito tra L1 e L2
	appare			U (misura trifase)	Cortocircuito tra L1 e L3
	appare			U (misura trifase)	Cortocircuito tra L2 e L3
	appare			U (misura trifase)	Conduttore L1 mancante
	appare			U (misura trifase)	Conduttore L2 mancante
	appare			U (misura trifase)	Conduttore L3 mancante
	appare			U (misura trifase)	Conduttore L1 su N
	appare			U (misura trifase)	Conduttore L2 su N
	appare			U (misura trifase)	Conduttore L3 su N
Controllo del collegamento — misura della resistenza di terra con alimentazione a batteria					
	appare			RE	Visualizzazione standard, senza messaggi di collegamento
	appare		PRO-RE	RE	Tensione esterna sulla sonda S > 3 V Accuratezza limitata
	appare		Pinza	RE	Rapporto corrente di disturbo/corrente di misura > 50 per RE(sel), 1000 per RE(2 pinze) Accuratezza limitata per RE(sel): corrente di disturbo > 0,85 A o rapporto corrente di disturbo/corrente di misura > 100 ⇨ nessun valore di misura, segnalazione RE.Z ---
	appare		PRO-RE	RE	Sonda H non collegata o RE.H > 150 kΩ ⇨ nessuna misura, segnalazione RE ---
	appare		PRO-RE	RE	RE.H > 50 kΩ o RE.H / RE > 10000 ⇨ valore di misura viene visualizzato, accuratezza limitata
	appare		PRO-RE	RE	Sonda S non collegata o RE.S > 150 kΩ o RE.S x RE.H > 25 MΩ² ⇨ nessuna misura, segnalazione RE ---
	appare		PRO-RE	RE	RE.S > 50 kΩ o RE.S / RE > 300 ⇨ valore di misura viene visualizzato, accuratezza limitata
	appare		PRO-RE	RE	Sonda E non collegata o RE.E > 150 kΩ, RE.E/RE > 2000 ⇨ nessuna misura, segnalazione RE ---
	appare		PRO-RE	RE	RE.E/RE > 300 ⇨ valore di misura viene visualizzato, accuratezza limitata

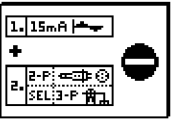
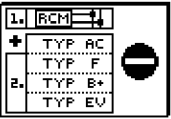
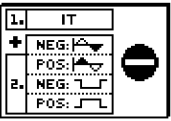
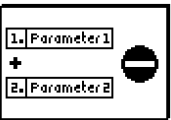
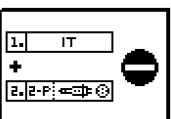
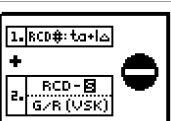
	Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Controllo PE tramite contatto dito sulle zone di contatto della spina di prova					
LCD	LED				
PE appare	U_L/R_L RCD/FI luce fissa rossa	X	X	U (misura monofase)	Differenza di potenziale ≥ 50 V tra contatto dito e PE (contatto di protezione) Frequenza $f \geq 50$ Hz
PE appare	U_L/R_L RCD/FI luce fissa rossa	X	X	U (misura monofase)	Se L è contattato correttamente e PE interrotto (frequenza $f \geq 50$ Hz)
Barra di stato: Visualizzazione di stato di carica, utilizzo della memoria e funzione Bluetooth					
Stato batteria					
	appare			U, R_{ISO} , R_{LO} , R_E , Z_{L-N} , Z_{L-PE} , $I_{F\Delta}$, $I_{\Delta N}$, Setup, EXTRA, SENSOR	Stato di carica batteria $\geq 80\%$
	appare				Stato di carica batteria $\geq 50\%$
	appare				Stato di carica batteria $\geq 30\%$
	appare				Stato di carica batteria $\geq 15\%$
	appare				Stato di carica batteria $\geq 0\%$
Stato memoria					
	appare			U, R_{ISO} , R_{LO} , R_E , Z_{L-N} , Z_{L-PE} , $I_{F\Delta}$, $I_{\Delta N}$, Setup, EXTRA, SENSOR	Utilizzo memoria $\geq 100\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 87,5\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 75\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 62,5\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 50\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 37,5\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 25\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 12,5\%$
	appare				Utilizzo memoria $\geq 0\%$
Stato Bluetooth					
	appare			U, R_{ISO} , R_{LO} , R_E , Z_{L-N} , Z_{L-PE} , $I_{F\Delta}$, $I_{\Delta N}$, Setup, EXTRA, SENSOR	Connessione Bluetooth interrotta; visualizzazione dopo l'attivazione della funzione Bluetooth nel Setup
	appare				Connessione Bluetooth instaurata

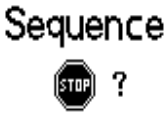
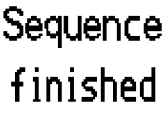

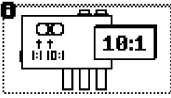
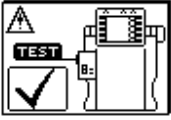
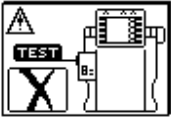
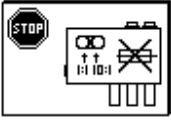
	Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Test batteria					
	appare			Tutte	Le batterie devono essere ricaricate o sostituite ($U < 8 \text{ V}$).
Messaggi di errore — Pittogrammi sull'LCD					
	X	X		Tutte le misure con conduttore di protezione	Differenza di potenziale $\geq U_L$ tra contatto dito e PE (contatto di protezione) (frequenza $f \geq 50 \text{ Hz}$) Rimedio: controllare il collegamento PE Nota: solo quando appare  : la misura può essere riavviata lo stesso, premendo un'altra volta il tasto Start
	X	X		$I_{\Delta N} / I_F \triangle$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	1) Tensione troppo alta nella verifica RCD in corrente continua ($U > 253 \text{ V}$) 2) U in generale $U > 550 \text{ V}$ con 500 mA 3) $U > 440 \text{ V}$ per $I_{\Delta N} / I_F \triangle$ 4) $U > 253 \text{ V}$ per $I_{\Delta N} / I_F \triangle$ con 500 mA 5) $U > 253 \text{ V}$ per misure con sonda
	X	X		$I_{\Delta N}$	RCD interviene troppo presto o è guasto Rimedio: controllare il circuito per individuare eventuali correnti di riposo.
	X	X		Z_{L-PE}	RCD interviene troppo presto o è guasto Rimedio: effettuare la verifica con "DC + semionda positiva"
	X	X		$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	RCD è intervenuto durante la misura della tensione di contatto Rimedio: controllare la corrente di prova nominale impostata
				$R_{LO}, I_F \triangle, I_{\Delta N}, \text{EXTRA} \rightarrow ta+\Delta$	Il PRCD è intervenuto Causa: contatti incerti o PRCD difettoso
	X	X		tutte tranne U	Un fusibile accessibile dall'esterno è difettoso. Le misure di tensione continuano a funzionare anche con fusibili difettosi. Caso speciale R_{LO}: tensione esterna durante la misura può causare la distruzione del fusibile. Rimedio: sostituire il fusibile, vedi fusibile di ricambio nel vano batterie. Per la sostituzione del fusibile seguire le istruzioni del cap. 20.3!
	X	X		$I_{\Delta N} / I_F \triangle$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Frequenza oltre i limiti ammessi Rimedio: Controllare il collegamento alla rete
				Tutte	Temperatura troppo alta all'interno dello strumento Rimedio: attendere che lo strumento si sia raffreddato.
	X	X		R_{ISO} / R_{LO}	Presenza di tensione esterna Rimedio: mettere fuori tensione l'oggetto in prova.
			PRO-RE	RE (bat)	Tensione esterna $> 20 \text{ V}$ sulle sonde: H verso E o S verso E nessuna misura possibile
	X		PRO-RE	RE (bat)	Sonda ES non collegata o collegata male.
			PRO-RE/ 2	RE (bat)	Pinza generatore (E-Clip-2) non collegata



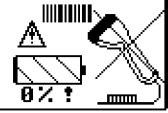
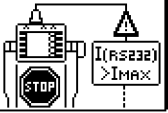

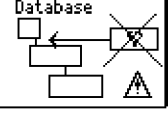
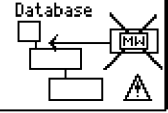
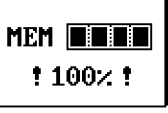



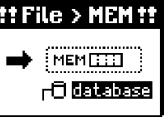

Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
	X	X	tutte le misure con sonda	Tensione esterna sulla sonda
	X	X	R _{ISO}	Sovratensione o sovraccarico del generatore della tensione di prova nella misura di R _{ISO} Rimedio: Provvedere all'assenza di tensione sull'oggetto in prova
	X	X	I _{ΔN} / I _F  Z _{L-N} / Z _{L-PE} Z _{ST} , R _{ST} , R _E Avviamento contatore	Nessun collegamento con la rete Rimedio: Controllare il collegamento alla rete
	X	X	Tutte	Guasto hardware Rimedio: 1) accendere/spegnere o 2) togliere brevemente le batterie Se il messaggio di errore non scompare: spedire lo strumento alla GMC-I Service GmbH.
	X	X	R _{LO}	Misura OFFSET non conveniente Rimedio: controllare l'impianto Misura OFFSET di RLO+ e RLO- rimane possibile
		X	R _{LO}	R _{OFFSET} > 9.99 Ω: Misura OFFSET non conveniente Rimedio: controllare l'impianto
		X	EXTRA → ΔU	Z > 9.99 Ω: Misura OFFSET non conveniente Rimedio: controllare l'impianto
		X	EXTRA → ΔU	ΔU _{OFFSET} > ΔU: Valore offset superiore al valore misurato sull'impianto utilizzatore Misura OFFSET non conveniente Rimedio: controllare l'impianto
	X	X	R _{ISO} / R _{LO} / R _{E(bat)}	Problema di contatto o fusibile guasto Rimedio: controllare la spina di prova e/o il buon contatto tra adattatore di misura e spina di prova oppure sostituire il fusibile
		X	R _E	È necessario invertire la polarità dell'adattatore a 2 poli.
	X		I _{ΔN} / I _F 	N e PE sono scambiati
	X	X	I _{ΔN} / I _F  Z _{L-N} / Z _{L-PE} / R _E	1) Errore di collegamento alla rete Rimedio: Controllare il collegamento alla rete oppure 2) Visualizzazione nel pittogramma collegamenti: interruzione PE (x) oppure interruzione della linguetta di protezione inferiore, rispetto ai tasti della spina di prova Causa: circuito voltmetrico interrotto Effetto: la misura è bloccata Nota: solo quando appare  : la misura può essere riavviata lo stesso, premendo un'altra volta il tasto Start
	X		I _{ΔN} / I _F 	Visualizzazione nel pittogramma collegamenti: interruzione della linguetta di protezione superiore, rispetto ai tasti della spina di prova Causa: circuito amperometrico interrotto Effetto: non viene visualizzato nessun valore

Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato																								
			R_E $I_{\Delta N} / I_F$	Sonda non riconosciuta, sonda non collegata Rimedio: controllare il collegamento sonda																								
			R_E	Pinza non riconosciuta: – pinza non collegata o – corrente attraverso la pinza troppo piccola (resistenza di terra parziale troppo alta) o – impostazione sbagliata del rapporto di trasformazione Rimedio: controllare il collegamento pinza, controllare il rapporto di trasformazione, controllare le batterie nella METRAFLEX P300 e sostituirle se necessario																								
			R_E	Se è stato cambiato il rapporto di trasformazione nello strumento, appare il messaggio che invita a selezionare l'impostazione corrispondente anche sulla pinza.																								
			R_E	Tensione troppo alta all'ingresso pinza oppure segnale disturbato Eventualmente il rapporto di trasformazione impostato sullo strumento non corrisponde a quello della pinza. Rimedio: controllare il rapporto di trasformazione o il circuito																								
			Tutte	Tensione di batteria inferiore o uguale a 8 V. L'affidabilità delle misure non è più garantita. La memorizzazione dei valori misurati è disabilitata. Rimedio: sostituire oppure ricaricare le batterie.																								
			$I_{\Delta N} / I_F$	Resistenza troppo alta nel circuito N-PE <table border="1" data-bbox="694 967 1449 1097"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5">$I_{\Delta N} / I_F$</th> </tr> <tr> <th></th> <th>10 mA</th> <th>30 mA</th> <th>100 mA</th> <th>300 mA</th> <th>500 mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R_{MAX} con $I_{\Delta N}$</td> <td>510 Ω</td> <td>170 Ω</td> <td>50 Ω</td> <td>15 Ω</td> <td>9 Ω</td> </tr> <tr> <td>R_{MAX} con I_F</td> <td>410 Ω</td> <td>140 Ω</td> <td>40 Ω</td> <td>12 Ω</td> <td>7 Ω</td> </tr> </tbody> </table> Effetto: la corrente di prova necessaria non può essere generata; la misura viene interrotta.		$I_{\Delta N} / I_F$						10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	R_{MAX} con $I_{\Delta N}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω	R_{MAX} con I_F	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω
	$I_{\Delta N} / I_F$																											
	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA																							
R_{MAX} con $I_{\Delta N}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω																							
R_{MAX} con I_F	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω																							
			Z_{L-PE}, R_E	Al superamento della tensione di contatto U_L prefissata: Z_{L-PE} e R_E : invito di selezionare l'onda 15 mA solo R_E alternativa: invito di ridurre il campo di misura (diminuire la corrente)																								

Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Verifica di plausibilità — Controllo delle combinazioni di parametri — Pittogrammi sull'LCD				
				Parametro al di fuori del campo di misura (parameter out of range)
			$I_{\Delta N}$	5 x 500 mA non possibile
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	Tipo B, B+ e EV/MI non per G/R, SRCD, PRCD
			$I_{\Delta N}$	180 gradi non per RCD-S, G/R, SRCD, PRCD-S, PRCD-K
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	DC non per G/R, SRCD, PRCD
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$	Semionda o DC non per tipo AC
			$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ EXTRA → RCM	DC non per tipo A, F
			$I_{\Delta N}$	1/2 corrente di prova non con DC
			$I_{\Delta N}$	2x / 5x IdN solo con onda intera
			R_E	Nel sistema IT non senza sonda!
			R_E	DC+ solo con 10 Ohm
			R_E	Nessuna premagnetizzazione nel sistema IT
			R_E	La misura è possibile solo nel campo 10 Ω!
			R_E	15 mA possibile solo nei campi 1 kΩ e 100 Ω!

Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
			R_E	15 mA solo come misura dell'anello, con o senza sonda
			EXTRA → RCM	Per RCM: tipo AC, F, B+ ed EV non possibile
			$I_{\Delta N} / I_F$	Nel sistema IT non è possibile la misura con semionda o DC
			Tutte	I parametri selezionati sono sconsigliabili in combinazione con altri parametri già impostati; i parametri selezionati non vengono memorizzati Rimedio: selezionare altri parametri
			R_E	Misura a 2 poli, con spina Schuko (non possibile nel sistema IT)
			EXTRA → ta+IΔ	La rampa intelligente non è possibile con gli RCD del tipo RCD-S e G/R.

Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Messaggi — Pittogrammi sull'LCD — Sequenze di verifica				
			AUTO	La sequenza di verifica contiene una misura che non può essere eseguita dallo strumento collegato. È necessario omettere il passo corrispondente. Esempio: la sequenza di verifica contiene una misura RCM trasmessa allo strumento PROFITEST MTECH.
			AUTO	La sequenza di verifica è stata eseguita con successo
			AUTO	Non ci sono sequenze di verifica memorizzate Causa: le sequenze di verifica possono essere state cancellate a seguito delle seguenti azioni: cambio della lingua, cambio del profilo o della modalità DB o ripristino delle impostazioni di fabbrica.
Messaggi di errore — Pittogrammi sull'LCD — Adattatore PRO-AB per corrente dispersa				
			EXTRA → I _L	Superamento del range. Selezionare il range superiore (strumento e adattatore).
			EXTRA → I _L	Misura test: La prova è stata superata. L'adattatore per corrente dispersa è adesso pronto per l'uso.
			EXTRA → I _L	Misura test: La prova non è stata superata. L'adattatore per corrente dispersa è difettoso. Contattare il nostro servizio riparazioni.
			EXTRA → I _L	Misura test: Controllare il fusibile nell'adattatore per corrente dispersa.

Stato	Spina di prova	Adatt. di mis.	Posizione della manopola	Funzione / significato
Operazioni di inserimento e banca dati — Pittogrammi sull'LCD				
 I parametri di misura sono differenti dai dati contenuti nel database Volete modificare il database? <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>			$I_{\Delta N} / I_F$ Z_{L-N} / Z_{L-PE} EXTRA → $t_A + I_{\Delta}$ EXTRA → RCM	Salvataggio di valori di misura con parametro di circuito diverso dal previsto Il parametro impostato sullo strumento non corrisponde a quello memorizzato nei dati dell'oggetto della struttura. Esempio: la banca dati prevede per la corrente di guasto di intervento un valore di 10 mA, mentre la misura è stata effettuata con 100 mA. Se si desidera che tutte le misure successive vengano eseguite con 100 mA, è necessario modificare il valore nella banca dati, confermando con <input checked="" type="checkbox"/> . Il valore di misura viene documentato, e si applica il nuovo parametro. Per mantenere invariato il parametro nella banca dati si deve premere il tasto <input checked="" type="checkbox"/> . Il valore di misura e il parametro modificato vengono solo documentati nel report.
 TXT = ? Abc...123!			Tutte	Inserire una denominazione (alfanumerica)
 0% !			Tutte	Funzionamento con lettore barcode Messaggio di errore quando si accede al campo di immissione "EDIT" e la tensione di batteria è < 8 V. La tensione di uscita per il funzionamento del lettore barcode viene disattivata con $U < 8 V$, in modo che la capacità residua delle batterie sia sufficiente per inserire le denominazioni degli oggetti in prova e salvare la misura. Rimedio: sostituire oppure ricaricare le batterie.
 I(RS232) > I _{MAX}			Tutte	Funzionamento con lettore barcode Una corrente troppo elevata fluisce attraverso l'interfaccia RS232. Rimedio: l'apparecchio collegato non è adatto a questa interfaccia.
 CODE ?			Tutte	Funzionamento con lettore barcode Barcode non riconosciuto, errore di sintassi
 Database			Tutte	In questo punto della struttura non è possibile inserire dei dati. Rimedio: rispettare il profilo del software prescelto, vedi menu SETUP.
 Database			Tutte	In questo punto della struttura non è possibile memorizzare dei valori di misura. Rimedio: controllare se nel SETUP è stato impostato il profilo corrispondente al software prescelto, vedi cap. 4.6.
 MEM  ! 100% !			Tutte	La memoria dati è piena; Rimedio: salvare i dati sul PC e cancellare poi la memoria dati dello strumento cancellando il "database" oppure importando una banca dati (vuota).
 Delete? YES NO			Tutte	Cancellare la misura o la banca dati (database). Questa finestra chiede di riconfermare la cancellazione.
 ESC database Delete all data? YES NO			SETUP	Il ripristino delle impostazioni di fabbrica comporta la perdita dei dati! Salvare i dati sul PC prima di attivare la relativa funzione. Questa finestra chiede di riconfermare la cancellazione.
 !! File > MEM !! MEM  database			Tutte	Questo messaggio appare quando la banca dati, cioè la struttura creata nel software IZYTRONIQ, è troppo grande per la memoria dello strumento. Dopo la trasmissione interrotta, la banca dati nella memoria dello strumento è vuota. Rimedio: ridurre la dimensione della banca dati nel software IZYTRONIQ oppure trasmettere la banca dati senza i valori di misura (comando Invia struttura), se ne esistono già.

19 Dati tecnici

Dati tecnici MBASE+ e MTECH+

Funzione	Misurando	Campo di lettura	Risoluzione	Impedenza di ingresso/ Corrente di prova	Campo di misura	Valori nominali	Incertezza di misura	Incertezza intrinseca	Ingressi													
									Spina adattatore 1)	Adattatore a 2 poli	Adattatore a 3 poli	Sonda	Pinze WZ12 C	Pinze Z3512 A	MFLEX P300							
U	U_{L-PE} U_{N-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	0,3 ... 600 V ¹⁾	$U_N = 120/230/400/500$ V $f_N = 16^{2/3}/50/60/200/400$ Hz	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	±(1% lett.+5d) ±(1% lett.+1d)	●	●	●											
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		DC 15,4 ... 420 Hz		±(0,2% lett.+1d)	±(0,1% lett.+1d)														
	U_{3-}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				±(3% lett.+5d) ±(3% lett.+1d)	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	●													
	U_{SONDA}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	±(1% lett.+5d) ±(1% lett.+1d)		●												
	U_{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				±(3% lett.+5d) ±(3% lett.+1d)	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	●	●												
$I_{\Delta N}$ I_F	$U_{\Delta N}$	0 ... 70,0 V	0,1 V	$0,3 \cdot I_{\Delta N}$	5 ... 70 V	$U_N = 120$ V 230 V 400 V ²⁾ $f_N = 50/60$ Hz $U_L = 25/50$ V $I_{\Delta N} = 6$ mA 10 mA 30 mA 100 mA 300 mA 500 mA ²⁾	+10% lett.+1d	+1% lett.-1d ... +9% lett.+1d														
	R_E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N} = 10$ mA · 1,05	valore calcolato in base a $R_E = U_{\Delta N} / I_{\Delta N}$						●	a scelta										
		3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N} = 30$ mA · 1,05																		
		1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	$I_{\Delta N} = 100$ mA · 1,05																		
		0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} = 300$ mA · 1,05																		
		0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} = 500$ mA · 1,05																		
	I_F ($I_{\Delta N} = 6$ mA)	1,8 ... 7,8 mA	0,1 mA	1,8 ... 7,8 mA											1,8 ... 7,8 mA							
	I_F ($I_{\Delta N} = 10$ mA)	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 ... 13,0 mA											3,0 ... 13,0 mA							
	I_F ($I_{\Delta N} = 30$ mA)	9,0 ... 39,0 mA	0,1 mA	9,0 ... 39,0 mA											9,0 ... 39,0 mA							
	I_F ($I_{\Delta N} = 100$ mA)	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA											30 ... 130 mA							
	I_F ($I_{\Delta N} = 300$ mA)	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA											90 ... 390 mA							
	I_F ($I_{\Delta N} = 500$ mA)	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA											150 ... 650 mA							
	$U_{\Delta A} / U_L = 25$ V	0 ... 25,0 V	0,1 V	come $I_{\Delta A}$											0 ... 25,0 V			+10% lett.+1d	+1% lett.-1d ... +9% lett.+1d			
$U_{\Delta A} / U_L = 50$ V	0 ... 50,0 V	0,1 V	come $I_{\Delta A}$	0 ... 50,0 V																		
t_A ($I_{\Delta N} \cdot 1$)	0 ... 1000 ms	1 ms	6 ... 500 mA	0 ... 1000 ms																		
t_A ($I_{\Delta N} \cdot 2$)	0 ... 1000 ms	1 ms	2 · 6 ... 2 · 500 mA	0 ... 1000 ms			±4 ms	±3 ms														
t_A ($I_{\Delta N} \cdot 5$)	0 ... 40 ms	1 ms	5 · 6 ... 5 · 300 mA	0 ... 40 ms																		
Z_{L-PE} Z_{L-N}	Z_{L-PE} (AC) Z_{L-N}	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω	1,3 ... 3,7 A AC 0,5/1,25 A DC	0,15 ... 0,49 Ω 0,50 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	$U_N = 120/230$ V $400/500$ V ¹⁾ $f_N = 16^{2/3}/50/60$ Hz	±(10% lett.+30d) ±(10% lett.+30d) ±(5% lett.+3d)	±(5% lett.+30d) ±(4% lett.+30d) ±(3% lett.+3d)														
	Z_{L-PE} (AC) + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω	0,1 Ω		0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	$U_N = 120/230$ V $f_N = 50/60$ Hz	±(18% lett.+30d) ±(10% lett.+3d)	±(6% lett.+50d) ±(4% lett.+3d)	●	●												
	I_k (Z_{L-PE})	0 ... 9,9 A 10 ... 99,9 A	0,1 A 1 A		120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V 500 (450 ... 550) V																	
	Z_{L-PE} (AC) + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 kA 10,0 ... 50,0 kA	0,1 A 10 A 100 A																			
	Z_{L-PE} (15 mA)	0,6 ... 9,9 Ω	0,1 Ω		solo campo di lettura																	
	I_k (15 mA)	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω		10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	$U_N = 120/230$ V $f_N = 16^{2/3}/50/60$ Hz	±(10% lett.+10d) ±(8% lett.+2d)	±(2% lett.+2d) ±(1% lett.+1d)													
R_E	R_E (con sonda) [R_E (senza sonda) valori come Z_{L-PE}]	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	1,3 ... 3,7 A AC 1,3 ... 3,7 A AC 400 mA AC 40 mA AC 4 mA AC	0,15 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ... 9,99 Ω 10 Ω ... 99,9 Ω 40 mA AC 1 kΩ ... 9,99 kΩ	$U_N = 120/230$ V $U_N = 400$ V ¹⁾ $f_N = 50/60$ Hz	±(10% lett.+30d) ±(10% lett.+30d) ±(5% lett.+3d) ±(10% lett.+3d) ±(10% lett.+3d) ±(10% lett.+3d)	±(5% lett.+30d) ±(4% lett.+30d) ±(3% lett.+3d) ±(3% lett.+3d) ±(3% lett.+3d) ±(3% lett.+3d)	●	●	●											
	R_E DC+	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	1,3 ... 3,7 A AC 0,5/1,25 A DC	0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	$U_N = 120/230$ V $f_N = 50/60$ Hz	±(18% lett.+30d) ±(10% lett.+3d)	±(6% lett.+50d) ±(4% lett.+3d)														
	U_E	0 ... 253 V	1 V	—	valore calcolato																	
	R_E Sel pinza	R_E R_E DC+	0 ... 999 Ω 0 ... 999 Ω	1 mΩ ... 1 Ω 1 mΩ ... 1 Ω	1,3 ... 2,7 A AC 0,5/1,25 A DC	0,25 ... 300 Ω ⁴⁾	vedi R_E $U_N = 120/230$ V $f_N = 50/60$ Hz	±(20% lett.+20 d) ±(15% lett.+20 d)	±(15% lett.+20 d) ±(15% lett.+20 d)				●	●								
EX-TRA	Z_{ST}	0 ... 30 MΩ	1 kΩ	2,3 mA per 230 V	10 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 30 MΩ	$U_0 = U_{L-N}$	±(20% lett.+2d) ±(10% lett.+2d)	±(10% lett.+3d) ±(5% lett.+3d)	●	●	●											
R_{ISO}	R_{ISO} , R_E ISO	1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 49,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ	$I_k = 1,5$ mA	50 ... 999 kΩ 1,00 ... 49,9 MΩ	$U_N = 50$ V $I_N = 1$ mA	campo kΩ ±(5% lett.+10d)	campo kΩ ±(3% lett.+10d)	●	●												
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ		50 ... 999 kΩ 1,00 ... 99,9 MΩ	$U_N = 100$ V $I_N = 1$ mA																
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ		50 ... 999 kΩ 1,00 ... 200 MΩ	$U_N = 250$ V $I_N = 1$ mA								campo MΩ ±(5% lett.+1d)	campo MΩ ±(3% lett.+1d)							
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ		50 ... 999 kΩ 1,00 ... 499 MΩ	$U_N = 325$ V $U_N = 500$ V $U_N = 1000$ V $I_N = 1$ mA																
	U	10 ... 999 V 1,00 ... 1,19 kV	1 V 10 V		10 ... 1,19 kV		±(3% lett.+1d)	±(1,5% lett.+1d)														

Funzione	Misurando	Campo di lettura	Risoluzione	Impedenza di ingresso/ Corrente di prova	Campo di misura	Valori nominali	Incertezza di misura	Incertezza intrinseca	Ingressi						
									Spina adattatore ¹⁾	Adattatore a 2 poli	Adattatore a 3 poli	Sonda	Pinze WZ12 C	Pinze Z3512 A	MFLEX P300
R _{LO}	R _{LO}	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 199 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	I ≥ 200 mA DC I < 260 mA DC	0,10 Ω ... 5,99 Ω 6,00 Ω ... 99,9 Ω	U ₀ = 4,5 V	±(4% lett.+2d)	±(2% lett.+2d)		●					
	ROFFSET	0,00 ... 9,99 Ω	0,01 Ω	I ≥ 200 mA DC I < 260 mA DC	0,10 Ω ... 5,99 Ω 6,00 Ω ... 99,9 Ω										

Dati tecnici MBASE+ e MTECH+

Funzione	Misurando	Campo di lettura	Risoluzione	Corrente di prova	Campo di misura	Valori nominali	Incertezza di misura	Incertezza intrinseca	Ingressi										
									Spina adattatore ¹⁾	Adattatore a 2 poli	Adattatore a 3 poli	WZ12 C	Pinze Z3512 A	MFLEX P300	CP1100				
				Rapporto di trasform. ³⁾			5)	5)											
SEN- SORE 6) 7)	I _{L/Amp}	0,0 ... 99,9 mA	0,1 mA	1 V/A	5 ... 15 A	f _N = 50/60 Hz	±(13% lett.+5d)	±(5% lett.+4d)											
		100 ... 999 mA	1 mA				±(13% lett.+1d)	±(5% lett.+1d)											
		1,00 ... 9,99 A	0,01 A				±(11% lett.+4d)	±(4% lett.+3d)											
		10,0 ... 15,0 A	0,1 A	±(11% lett.+1d)	±(4% lett.+1d)														
		1,00 ... 9,99 A	0,01 A	1 mV/A	5 ... 150 A		±(7% lett.+2d)	±(5% lett.+2d)											
		10,0 ... 99,9 A	0,1 A				±(7% lett.+1d)	±(5% lett.+1d)											
		100 ... 150 A	1 A			±(3,4% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)												
		0,0 ... 99,9 mA	0,1 mA	1 V/A	5 ... 1000 mA	f _N = 16,7/50/60/200/400 Hz	±(3,1% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)											
		100 ... 999 mA	1 mA															±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)
		0,00 ... 9,99 A	0,01 A															±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)
		0,00 ... 9,99 A	0,1 A	±(3,1% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)														
		10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)														
		100 ... 999 A	1 A	±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)														
		0,0 ... 99,9 mA	0,1 mA	1 V/A	30 ... 1000 mA	f _N = 50/60 Hz	±(27% lett.+100d)	±(3% lett.+100d)											
		100 ... 999 mA	1 mA															±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)
		0,00 ... 9,99 A	0,01 A															±(27% lett.+12d)	±(3% lett.+12d)
		0,00 ... 9,99 A	0,01 A	±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)														
		10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(27% lett.+100d)	±(3% lett.+100d)														
		100 ... 999 A	1 A	±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)														
		0,00 ... 9,99 A	0,01 A	10 mV/A	0,3 ... 10 A	f _N = DC/16,7/50/60/200 Hz	±(5% lett.+12d)	±(3% lett.+12d)											
10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(5% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)																
0,00 ... 9,99 A	0,01 A	±(5% lett.+50d)	±(3% lett.+50d)																
10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(5% lett.+7d)	±(3% lett.+7d)																
0,00 ... 9,99 A	0,01 A	±(5% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)																
10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(5% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)																

- 1) U > 230 V solo con adattatore a 2 poli o a 3 poli
- 2) 1 · / 2 · I_{AN} > 300 mA e 5 · I_{AN} > 500 mA e I_f > 300 mA solo fino a U_N ≤ 230 V !
I_{AN} 5 · 300 mA solo con U_N = 230 V
- 3) Il rapporto di trasformazione selezionato sulla pinza (1/10/100/1000 mV/A) deve essere impostato nella posizione "SENSOR" della manopola, menu "TIPO"
- 4) Con R_{Eselett.}/R_{Etotale} < 100
- 5) Le incertezze di misura e intrinseche specificate comprendono già quelle della rispettiva pinza amperometrica.
- 6) Campo di misura dell'ingresso di segnale dello strumento U_E: 0 ... 1,0 V_{eff}
(0 ... 1,4 V_{peak}) AC/DC
- 7) Impedenza di ingresso dell'ingresso di segnale dello strumento: 800 kΩ
- 8) Con f_N < 45 Hz => U_N < 253 V

Legenda: d = digit, lett. = della lettura

Dati tecnici MPRO, MXTRA & SECULIFE IP

Funzione	Misurando	Campo di lettura	Risoluzione	Impedenza di ingresso/ Corrente di prova	Campo di misura	Valori nominali	Incertezza di misura	Incertezza intrinseca	Ingressi																											
									Spina adattatore ¹⁾	Adattatore a 2 poli	Adattatore a 3 poli	Sonda	WZ12C	Z3512A	MFLEX P300																					
U	U _{L-PE} U _{N-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	0,3 ... 600 V ¹⁾	U _N = 120 V 230 V 400 V 500 V f _N = 16 ^{2/3} /50/60/200/400 Hz	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	±(1% lett.+5d) ±(1% lett.+1d)	●	●	●																									
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		DC 15,4 ... 420 Hz		±(0,2% lett.+1d)	±(0,1% lett.+1d)																												
	U ₃₋	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				0,3 ... 600 V	±(3% lett.+5d) ±(3% lett.+1d)	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)		●																									
	U _{SONDA}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				1,0 ... 600 V	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	±(1% lett.+5d) ±(1% lett.+1d)			●																								
	U _{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V				1,0 ... 600 V ¹⁾	±(3% lett.+5d) ±(3% lett.+1d)	±(2% lett.+5d) ±(2% lett.+1d)	●		●																								
I _{ΔN}	U _{IΔN}	0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · I _{ΔN}	5 ... 70 V	U _N = 120 V 230 V 400 V ²⁾ f _N = 50/60 Hz U _L = 25/50 V I _{ΔN} = 6 mA 10 mA 30 mA 100 mA 300 mA 500 mA ²⁾	+10% lett.+1d	+1% lett.-1d ... +9% lett.+1d																												
	R _E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I _{ΔN} = 10 mA · 1,05	valore calcolato in base a R _E = U _{IΔN} / I _{ΔN}																															
		3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I _{ΔN} = 30 mA · 1,05																																
		1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	I _{ΔN} = 100 mA · 1,05																																
		0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 300 mA · 1,05																																
		0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 500 mA · 1,05																																
	I _F (I _{ΔN} = 6 mA)	1,8 ... 7,8 mA	1,8 ... 7,8 mA																																	
	I _F (I _{ΔN} = 10 mA)	3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA																																	
	I _F (I _{ΔN} = 30 mA)	9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA																																	
	I _F (I _{ΔN} = 100 mA)	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA																																	
	I _F (I _{ΔN} = 300 mA)	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA																																	
	I _F (I _{ΔN} = 500 mA)	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA																																	
	U _{IA} / U _L = 25 V	0 ... 25,0 V	0,1 V										come I _Δ	0 ... 25,0 V	+10% lett.+1d	+1% lett.-1d ... +9% lett.+1d																				
U _{IA} / U _L = 50 V	0 ... 50,0 V					0 ... 50,0 V																														
t _A (I _{ΔN} · 1)	0 ... 1000 ms	1 ms	6 ... 500 mA			0 ... 1000 ms																														
t _A (I _{ΔN} · 2)	0 ... 1000 ms	1 ms	2 · 6 ... 2 · 500 mA			0 ... 1000 ms																														
t _A (I _{ΔN} · 5)	0 ... 40 ms	1 ms	5 · 6 ... 5 · 300 mA	0 ... 40 ms																																
Z _{L-PE} Z _{L-N}	Z _{L-PE} (AC) Z _{L-N}	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	3,7 ... 4,7 A AC	0,10 ... 0,49 Ω 0,50 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V 400/500 V ¹⁾ f _N = 16 ^{2/3} /50/60 Hz	±(10% lett.+20d) ±(10% lett.+20d) ±(5% lett.+3d)	±(5% lett.+20d) ±(4% lett.+20d) ±(3% lett.+3d)																												
	Z _{L-PE} (AC) + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω		3,7 ... 4,7 A AC 0,5/1,25 A DC	0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(18% lett.+30d) ±(10% lett.+3d)	±(6% lett.+50d) ±(4% lett.+3d)																												
	I _K (Z _{L-PE})	0 ... 9,9 A 10 ... 99,9 A	0,1 A 1 A		120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V 500 (450 ... 550) V				●	●																										
	Z _{L-PE} (AC) + DC	1,00 ... 9,99 kA 10,0 ... 50,0 kA	10 A 100 A																																	
	Z _{L-PE} (15 mA)	0,6 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω		10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 16 ^{2/3} /50/60 Hz	±(10% lett.+10d) ±(8% lett.+2d)	±(2% lett.+2d) ±(1% lett.+1d)																												
	I _K (15 mA)	0,10 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 999 A ¹⁴⁾	0,01 A 0,1 A 1 A	15 mA AC	100 mA ... 12 A (U _N = 120 V) 200 mA ... 25 A (U _N = 230 V)																															
R _E	R _{E,sl} (senza sonda)	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	3,7 ... 4,7 A AC 400 mA AC	0,10 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ... 9,99 Ω	U _N come funzione U ¹⁾ f _N = 50/60 Hz	±(10% lett.+20d) ±(10% lett.+20d) ±(5% lett.+3d)	±(5% lett.+20d) ±(4% lett.+20d) ±(3% lett.+3d)																												
	R _E (con sonda)	100 ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	40 mA AC 4 mA AC	10 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(10% lett.+3d) ±(10% lett.+3d) ±(10% lett.+3d)	±(3% lett.+3d) ±(3% lett.+3d) ±(3% lett.+3d)																												
	R _E (15 mA)	0,5 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	15 mA AC	10 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(10% lett.+10d) ±(8% lett.+2d)	±(2% lett.+2d) ±(1% lett.+1d)	●	●																										
	R _{E,sl} (senza sonda) + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	3,7 ... 4,7 A AC 0,5/1,25 A DC	0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(18% lett.+30d) ±(10% lett.+3d)	±(6% lett.+50d) ±(4% lett.+3d)																												
	R _{E,sl} (con sonda) + DC	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω																																	
U _E	0 ... 253 V	1 V	3,7 ... 4,7 A AC	R _E = 0,10 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz		valore calcolato U _E = U _N · R _E /R _{E,sl}																													
R _E Sel pinza	R _{E,sel} (solo con sonda)	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	2,1 A AC 2,1 A AC 400 mA AC 40 mA AC	0,25 ... 300 Ω ⁴⁾	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(20% lett.+20 d)	±(15% lett.+20 d)																												
	R _{E,sel} (solo con sonda) + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	3,7 ... 4,7 A AC 0,5/1,25 A DC	0,25 ... 300 Ω R _{E,tot} < 10 Ω ⁴⁾	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(22% lett.+20 d)	±(15% lett.+20 d)																												
EXTRA	Z _{ST}	10 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 999 kΩ 1,00 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 30,0 MΩ	1 kΩ 1 kΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ	2,3 mA per 230 V	10 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 999 kΩ 1,00 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 30,0 MΩ	U ₀ = U _{L-N}	±(20% lett.+2d) ±(10% lett.+2d)	±(10% lett.+3d) ±(5% lett.+3d)	●	●	●	●																								
	Test IMD	20 ... 648 kΩ 2,51 MΩ	1 kΩ 0,01 MΩ	Tensione di rete IT U _{it} = 90 ... 550 V	20 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 648 kΩ 2,51 MΩ	Tensioni nominali sistema IT U _{N.it} = 120/230/400/ 500 V f _N = 50/60 Hz	±7% ±12% ±3%	±5% ±10% ±2%	●		●																									

Funzione	Misurando	Campo di lettura	Risoluzione	Corrente di prova	Campo di misura	Valori nominali	Incertezza di misura	Incertezza intrinseca	Ingressi							
									Spina adattatore ⁵⁾	Adattatore a 2 poli	Adattatore a 3 poli	Pinze WZ12 C	Pinze Z3512 A	MFLEX P300	CP1100	
R _{ISO}	R _{ISO} , R _{E ISO}	1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 49,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ	I _k = 1,5 mA	50 ... 999 kΩ 1,00 ... 49,9 MΩ	U _N = 50 V I _N = 1 mA	campo kΩ ±(5% lett.+10d)	campo kΩ ±(3% lett.+10d)	●	●						
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ		50 ... 999 kΩ 1,00 ... 99,9 MΩ	U _N = 100 V I _N = 1 mA									campo MΩ ±(5% lett.+1d)	campo MΩ ±(3% lett.+1d)
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ		50 ... 999 kΩ 1,00 ... 200 MΩ	U _N = 250 V I _N = 1 mA	campo MΩ ±(5% lett.+1d)	campo MΩ ±(3% lett.+1d)								
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ		50 ... 999 kΩ 1,00 ... 499 MΩ	U _N = 325 V U _N = 500 V U _N = 1000 V I _N = 1 mA									campo MΩ ±(5% lett.+1d)	campo MΩ ±(3% lett.+1d)
U	10 ... 999 V 1,00 ... 1,19 kV	1 V 10 V	10 ... 1,19 kV		±(3% lett.+1d)	±(1,5% lett.+1d)										
R _{LO}	R _{LO}	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 199 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	I ≥ 200 mA DC I < 260 mA DC	0,10 Ω ... 5,99 Ω 6,00 Ω ... 99,9 Ω	U ₀ = 4,5 V	±(4% lett.+2d)	±(2% lett.+2d)	●							
	ROFFSET	0,00 ... 9,99 Ω	0,01 Ω	I ≥ 200 mA DC I < 260 mA DC	0,10 Ω ... 5,99 Ω 6,00 Ω ... 99,9 Ω											
				Rapporto di trasform. 3)			5)	5)								
SEN- SORE 6) 7)	I _{L/Amp}	0,0 ... 99,9 mA 100 ... 999 mA 1,00 ... 9,99 A 10,0 ... 15,0 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A 0,1 A	1 V/A	5 ... 15 A	f _N = 50/60 Hz	±(13% lett.+5d)	±(5% lett.+4d)								
		1,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A				±(13% lett.+1d)	±(5% lett.+1d)								I 15A
		1,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A				±(11% lett.+4d)	±(4% lett.+3d)								II 150A
		1,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A				±(11% lett.+1d)	±(4% lett.+1d)								
		0,0 ... 99,9 mA 100 ... 999 mA	0,1 mA 1 mA	1 V/A	5 ... 1000 mA	f _N = 16,7/50/60/200/400 Hz	±(7% lett.+2d)	±(5% lett.+2d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A				±(7% lett.+1d)	±(5% lett.+1d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	100 mV/A	0,05 ... 10 A	f _N = 16,7/50/60/200/400 Hz	±(3,4% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A		±(3,1% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A	f _N = 16,7/50/60/200/400 Hz	±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	1 mV/A	5 ... 1000 A		±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	1 mV/A	5 ... 1000 A	f _N = 16,7/50/60/200/400 Hz	±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	1 mV/A	5 ... 1000 A		±(3,1% lett.+1d)	±(3% lett.+1d)								
		0,0 ... 99,9 mA 100 ... 999 mA	0,1 mA 1 mA	1 V/A	30 ... 1000 mA	f _N = 50/60 Hz	±(27% lett.+100d)	±(3% lett.+100d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A				±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	100 mV/A	0,3 ... 10 A	f _N = 50/60 Hz	±(27% lett.+12d)	±(3% lett.+12d)								
		0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	3 ... 100 A		±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)								
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	3 ... 100 A	f _N = 50/60 Hz	±(27% lett.+100d)	±(3% lett.+100d)										
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A		±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)									3	
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A	f _N = 50/60 Hz	±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)										
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A		±(27% lett.+11d)	±(3% lett.+11d)									300	
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A	f _N = 50/60 Hz	±(5% lett.+12d)	±(3% lett.+12d)										
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A		±(5% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)									100A~	
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	10 mV/A	0,5 ... 100 A	f _N = 50/60 Hz	±(5% lett.+50d)	±(3% lett.+50d)										
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	1 mV/A	5 ... 1000 A		±(5% lett.+7d)	±(3% lett.+7d)									1000A~	
0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A 100 ... 150 A	0,01 A 0,1 A 1 A	1 mV/A	5 ... 1000 A	f _N = 50/60 Hz	±(5% lett.+2d)	±(3% lett.+2d)										

- 1) U > 230 V solo con adattatore a 2 poli o a 3 poli
2) 1 / 2 · I_{AN} > 300 mA e 5 · I_{AN} > 500 mA e I_f > 300 mA solo fino a U_N ≤ 230 V !
3) Il rapporto di trasformazione selezionato sulla pinza (1/10/100/1000 mV/A) deve essere impostato nella posizione "SENSOR" della manopola, menu "TIPO"
4) con R_{Eselett.}/R_{Etotale} < 100
5) Le incertezze di misura specificate comprendono già quelle della rispettiva pinza amperometrica.
6) Campo di misura dell'ingresso di segnale dello strumento U_E: 0 ... 1,0 V_{eff} (0 ... 1,4 V_{peak}) AC/DC
7) Impedenza di ingresso dell'ingresso di segnale dello strumento: 800 kΩ
8) con f_N < 45 Hz => U_N < 253 V

Funzioni speciali MPRO, MXTRA

Funzione	Misurando	Campo di lettura	Risoluzione	Corrente di prova/Frequenza di segnale ⁵⁾	Campo di misura	Incertezza di misura	Incertezza intrinseca	Ingressi				
								Adattatori per spina di prova		Pinze amperometriche		
								PRO-RE	PRO-RE/2	Z3512A	Z591B	
RE BAT	RE 3 poli	0,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	16 mA/128 Hz 1,6 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	1,00 Ω ... 19,9 Ω 5,0 Ω ... 199 Ω 50 Ω ... 1,99 kΩ	±(10% lett.+10d) + 1 Ω	±(3% lett.+5d) + 0,5 Ω	6)				
	RE 4 poli	1,00 ... 9,99 kΩ 10,0 ... 49,9 kΩ	0,01 kΩ 0,1 kΩ	0,16 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	0,50 kΩ ... 19,9 kΩ 0,50 kΩ ... 49,9 kΩ	±(10% lett.+10d)	±(3% lett.+5d)					
	RE 4 poli selett. con pinza	0,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1,00 ... 9,99 kΩ ¹⁵⁾ 10,0 ... 49,9 kΩ ¹⁶⁾	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ 0,1 kΩ	16 mA/128 Hz 1,6 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 200 Ω	±(15% lett.+10d) ±(20% lett.+10d) ¹⁰⁾	±(10% lett.+10d) ±(15% lett.+10d)	6)		9)		
	RE spec. (p)	0,0 ... 9,9 Ωm 10,0 ... 99,9 Ωm 100 ... 999 Ωm 1,00 ... 9,99 kΩm	0,1 Ωm 0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm	16 mA/128 Hz 1,6 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz 0,16 mA/128 Hz	100 Ωm ... 9,99 kΩm ¹²⁾ 500 Ωm ... 9,99 kΩm ¹²⁾ 5,00 kΩm ... 9,99 kΩm ¹³⁾ 5,00 kΩm ... 9,99 kΩm ¹³⁾ 5,00 kΩm ... 9,99 kΩm ¹³⁾	±(20% lett.+10d) ¹¹⁾	±(12% lett.+10d) ¹¹⁾	6)				
	Distanza sonda d (p)	0,1 ... 999 m										
	RE 2 pinze	0,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1,00 ... 1,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	30 V / 128 Hz	0,10 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω	±(10% lett.+5d) ±(20% lett.+5d)	±(5% lett.+5d) ±(12% lett.+5d)		7)	9)	8)	

- 5) Frequenza di segnale senza segnale di disturbo
6) Cavo adattatore PRO-RE (Z501S) per spina di prova, per collegare le sonde di terra (E-Set 3/4)
7) Cavo adattatore PRO-RE/2 (Z502T) per spina di prova, per collegare la pinza generatore (E-CLIP2)
8) Pinza generatore: E-CLIP2 (Z591B)
9) Pinza amperometrica: Z3512A (Z225A)
10) per RE.sel/RE < 10 o corrente pinza > 500 μA
11) per RE.H/RE ≤ 100 e RE.E/RE ≤ 100
12) per d = 20 m
13) per d = 2 m
14) con Z_{L,PE} < 0,5 Ω appare I_k > U_N/0,5 Ω
15) solo con RANGE = 20 kΩ
16) solo con RANGE = 50 kΩ o AUTO
Legenda: d = digit, lett. = della lettura

Caratteristiche PROFITEST MASTER & SECULIFE IP


Condizioni di riferimento

Tensione di rete	230 V ± 0,1 %
Frequenza di rete	50 Hz ± 0,1 %
Frequenza del misurando	45 Hz ... 65 Hz
Forma d'onda del misurando	sinusoidale, scarto tra valore efficace e valore raddrizzato ≤ 0,1 %
Angolo di impedenza	cos φ = 1
Resistenza sonda	≤ 10 Ω
Tensione di alimentazione	12 V ± 0,5 V
Temperatura ambiente	+ 23 °C ± 2 K
Umidità relativa	40% ... 60%
Contatto dito	nel controllo differenza di potenziale rispetto al potenziale di terra
Isolamento del sito	puramente ohmico

Campi nominali di utilizzo

Tensione U _N	120 V	(108 ... 132 V)
	230 V	(196 ... 253 V)
	400 V	(340 ... 440 V)
Frequenza f _N	16 ² / ₃ Hz	(15,4 ... 18 Hz)
	50 Hz	(49,5 ... 50,5 Hz)
	60 Hz	(59,4 ... 60,6 Hz)
	200 Hz	(190 ... 210 Hz)
	400 Hz	(380 ... 420 Hz)
Campo totale di tensione U _y	65 ... 550 V	
Campo totale di frequenza	15,4 ... 420 Hz	
Forma d'onda	sinusoidale	
Campo di temperatura	0 °C ... + 40 °C	
Tensione di alimentazione	8 ... 12 V	
Angolo di impedenza	corrisp. a cos φ = 1 ... 0,95	
Resistenza sonda	< 50 kΩ	

Alimentazione

Batterie ricaricabili	8 batterie AA da 1,5 V, si consiglia di utilizzare esclusivamente il pacco batterie fornito a corredo (n° articolo Z502H)
Numero di misure (impostazioni standard con illuminazione)	
– R _{ISO}	1 misura – 25 s pausa: ca. 1100 misure
– R _{LO}	inversione autom. della polarità/1 Ω (1 ciclo di misura) – 25 s pausa: ca. 1000 misure
Test batteria	visualizzazione simbolica della tensione di batteria BAT 
Risparmio di energia	l'illuminazione del display può essere disattivata; lo strumento si spegne automaticamente dopo l'ultimo azionamento di un tasto. Il tempo da attendere prima dello spegnimento può essere stabilito dall'operatore.
Spegnim. di sicurezza	lo strumento si spegne automaticamente o non può essere messo in funzione quando la tensione della batteria è insufficiente.
Presa di ricarica	le batterie ricaricabili inserite possono essere ricaricate direttamente con un caricabatterie: caricabatterie Z502R
Tempo di ricarica	ca. 2 ore *

* tempo massimo di ricarica con batterie completamente scariche un timer nel caricabatterie limita il tempo di ricarica a max. 4 ore

Capacità di sovraccarico

R _{ISO}	1200 V~ permanente
U _{L-PE} , U _{L-N}	600 V~ permanente
RCD, R _E , R _F	440 V~ permanente
Z _{L-PE} , Z _{L-N}	550 V (limita il numero delle misure e il tempo pausa; in caso di sovraccarico interviene un interruttore termico che spegne lo strumento)
R _{LO}	protezione elettronica, impedisce l'attivazione in presenza di tensione esterna
Protezione tramite fusibili	FF 3,15 A 10 s, > 5 A – intervento dei fusibili

Sicurezza elettrica

Classe	II in conformità a IEC 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1
Tensione nominale	230/400 V (300/500 V)
Tensione di prova	3,7 kV 50 Hz
Categoria di misura	CAT III 600 V e CAT IV 300 V
Grado inquinamento	2
Fusibili per circuiti L e N	1 cartuccia G per ciascuno FF 3,15/500G 6,3 mm x 32 mm

Compatibilità elettromagnetica

Norma di prodotto EN 61326-1:2013

Emissione		Classe
EN 55022		A
Immunità	Livello di prova	Criterio di prestazione
EN 61000-4-2	Contatto/aria - 4 kV/8 kV	
EN 61000-4-3	10 V/m	
EN 61000-4-4	Connessione alla rete - 2 kV	
EN 61000-4-5	Connessione alla rete - 1 kV	
EN 61000-4-6	Connessione alla rete - 3 V	
EN 61000-4-11	0,5 periodo / 100%	

Condizioni ambientali

Accuratezza	0 ... + 40 °C
Funzionamento	-5 ... + 50 °C
Stoccaggio	-20 ... + 60 °C (senza batterie)
Umidità relativa	max. 75%, senza condensa
Altitudine	max. 2000 m

Struttura meccanica

Display	display multifunzionale a matrice di punti, 128 x 128 punti
Dimensioni	LxAxP = 260 mm x 330 mm x 90 mm
Peso	ca. 2,7 kg con batterie
Grado di protezione	involucro IP 40, puntale IP 40 sec. EN 60529/DIN VDE 0470-1

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
4	≥ 1,0 mm Ø	0	non protetto

Interfacce di comunicazione

Tipo	USB slave per collegamento PC
Tipo	RS232 per lettori barcode e RFID
Tipo	Bluetooth® per collegamento PC (solo MTECH+, MXTRA & SECULIFE IP)

20 Manutenzione

20.1 Revisione firmware e informazioni di taratura

Vedi cap. 4.6.

20.2 Funzionamento a batteria e ricarica

Assicurarsi ad intervalli regolari e dopo ogni periodo di immagazzinamento che le batterie non presentino delle perdite.

Nota

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.

Se la tensione di batteria scende sotto il valore ammesso, viene visualizzato il pittogramma rappresentato a fianco. Inoltre appare "Low Batt!!!", con il simbolo di batteria. Quando le batterie sono molto scariche, lo strumento non funziona più e il display rimane spento.

BAT 



Attenzione!

Per la ricarica del **pacco batterie (Z502H)** inserito nello strumento impiegare esclusivamente il caricabatterie Z502R. **Prima di collegare il caricabatterie, verificare quanto segue:**

- nello strumento è inserito il pacco batterie (Z502H); non è inserito un pacco di quelli reperibili in commercio;
- non sono inserite batterie singole né batterie del tipo non ricaricabile;
- lo strumento è scollegato completamente dal circuito di misura (interruzione onnipolare);
- lo strumento rimane spento durante il ciclo di ricarica.

Se le batterie o il pacco batterie (Z502H) non sono stati usati o ricaricati per un periodo prolungato (> 1 mese, scarica profonda):

Osservare il ciclo di ricarica (segnalazione tramite i LED sul carica-batterie) e, se necessario, avviare un altro ciclo di ricarica (a questo scopo si deve scollegare il caricabatterie sia dalla rete di alimentazione che dallo strumento e poi ricollegarlo).

Tener presente che in questo caso l'orologio interno si ferma e dovrà essere reimpostato.

20.2.1 Ricarica con il caricabatterie Z502R

- ⇨ Inserire nel caricabatterie la spina di alimentazione specifica del paese.



Attenzione!

Assicurarsi che sia inserito il **pacco batterie (Z502H)** e non un portabatterie.

Per la ricarica delle batterie inserite nello strumento, usare esclusivamente il pacco batterie (Z502H) del tipo saldato, fornito in dotazione o disponibile come opzione.

- ⇨ Collegare il caricabatterie tramite il connettore jack allo strumento e tramite il connettore intercambiabile alle rete 230 V. (Il caricabatterie è adatto solo per l'alimentazione dalla rete!)



Attenzione!

Non accendere lo strumento durante la ricarica. Altrimenti si rischia di compromettere il processo di ricarica.

- ⇨ Per il significato delle spie LED durante la ricarica si rinvia alle Istruzioni per l'uso del caricabatterie.
- ⇨ Staccare il caricabatterie dallo strumento solo quando si accende il LED verde (pieno/ready).

20.3 Fusibili

L'intervento di un fusibile a seguito di un sovraccarico viene segnalato da un messaggio sull'LCD. La funzione voltmetrica dello strumento rimane però abilitata.

Sostituzione del fusibile



Attenzione!

Scollegare lo strumento dal circuito di misura (interruzione onnipolare), prima di aprire i coperchi del vano fusibili!

- ⇨ Con un cacciavite, svitare le viti dei coperchi del vano fusibili accanto al cavo di alimentazione. Adesso i fusibili sono accessibili.
- ⇨ I fusibili di ricambio sono accessibili dopo aver aperto il coperchio del vano batterie.



Attenzione!

L'impiego di fusibili non idonei può causare gravi danni allo strumento.

Utilizzare solo fusibili originali della GMC-I Messtechnik GmbH (n° ord. 3-578-285-01 / SIBA 7012540.3, 15 SI-EINSATZ FF 3,15/500 6,3X32).

Solo i fusibili originali garantiscono la protezione richiesta tramite caratteristiche di intervento idonee. Non è ammesso ponticellare o riparare i fusibili – pericolo di morte! L'impiego di un altro tipo di fusibile, diverso per corrente nominale, potere di interruzione o caratteristica di intervento, può danneggiare lo strumento!

- ⇨ Rimuovere il fusibile difettoso e sostituirlo con uno nuovo.
- ⇨ Rimettere il coperchio del vano fusibili con il fusibile nuovo e chiuderlo ruotando in senso orario.

20.4 Custodia

L'involucro non richiede alcuna manutenzione particolare. Mantenere comunque pulite le superfici. Per la pulizia utilizzare un panno leggermente inumidito. Per le protezioni laterali in gomma si consiglia di usare un panno in microfibra che non lascia pelucchi. Non usare né detersivi né solventi né prodotti abrasivi.

Ritiro e smaltimento ecocompatibile

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

In conformità alla direttiva 2012/19/CE, 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 capitolo 22).



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.



Pb Cd Hg

21 Appendice

21.1 Tabelle per determinare le letture massime e minime, tenuto conto della massima incertezza di misura dello strumento

Tabella 1

Z_{L-PE} (onda int.) / Z_{L-N} (Ω)		Z_{L-PE} (semionda +/-) (Ω)	
Valore limite	Letture massima	Valore limite	Letture massima
0,10	0,07	0,10	0,05
0,15	0,11	0,15	0,10
0,20	0,16	0,20	0,14
0,25	0,20	0,25	0,18
0,30	0,25	0,30	0,22
0,35	0,30	0,35	0,27
0,40	0,34	0,40	0,31
0,45	0,39	0,45	0,35
0,50	0,43	0,50	0,39
0,60	0,51	0,60	0,48
0,70	0,60	0,70	0,56
0,80	0,70	0,80	0,65
0,90	0,79	0,90	0,73
1,00	0,88	1,00	0,82
1,50	1,40	1,50	1,33
2,00	1,87	2,00	1,79
2,50	2,35	2,50	2,24
3,00	2,82	3,00	2,70
3,50	3,30	3,50	3,15
4,00	3,78	4,00	3,60
4,50	4,25	4,50	4,06
5,00	4,73	5,00	4,51
6,00	5,68	6,00	5,42
7,00	6,63	7,00	6,33
8,00	7,59	8,00	7,24
9,00	8,54	9,00	8,15
9,99	9,48	9,99	9,05

Tabella 3

R_{ISO} $M\Omega$			
Valore limite	Letture minima	Valore limite	Letture minima
0,10	0,12	10,0	10,7
0,15	0,17	15,0	15,9
0,20	0,23	20,0	21,2
0,25	0,28	25,0	26,5
0,30	0,33	30,0	31,7
0,35	0,38	35,0	37,0
0,40	0,44	40,0	42,3
0,45	0,49	45,0	47,5
0,50	0,54	50,0	52,8
0,55	0,59	60,0	63,3
0,60	0,65	70,0	73,8
0,70	0,75	80,0	84,4
0,80	0,86	90,0	94,9
0,90	0,96	100	106
1,00	1,07	150	158
1,50	1,59	200	211
2,00	2,12	250	264
2,50	2,65	300	316
3,00	3,17		
3,50	3,70		
4,00	4,23		
4,50	4,75		
5,00	5,28		
6,00	6,33		
7,00	7,38		
8,00	8,44		
9,00	9,49		

Tabella 2

$R_E / R_{Eanello}$ (Ω)					
Valore limite	Letture massima	Valore limite	Letture massima	Valore limite	Letture massima
0,10	0,07	10,0	9,49	1,00 k	906
0,15	0,11	15,0	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,16	20,0	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,20	25,0	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,25	30,0	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,30	35,0	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,34	40,0	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,39	45,0	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,43	50,0	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,51	60,0	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,60	70,0	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,70	80,0	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,79	90,0	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,88	100	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,40	150	133		
2,00	1,87	200	179		
2,50	2,35	250	224		
3,00	2,82	300	270		
3,50	3,30	350	315		
4,00	3,78	400	360		
4,50	4,25	450	406		
5,00	4,73	500	451		
6,00	5,68	600	542		
7,00	6,63	700	633		
8,00	7,59	800	724		
9,00	8,54	900	815		

Tabella 4

R_{LO} Ω			
Valore limite	Letture massima	Valore limite	Letture massima
0,10	0,07	10,0	9,59
0,15	0,12	15,0	14,4
0,20	0,17	20,0	19,2
0,25	0,22	25,0	24,0
0,30	0,26	30,0	28,8
0,35	0,31	35,0	33,6
0,40	0,36	40,0	38,4
0,45	0,41	45,0	43,2
0,50	0,46	50,0	48,0
0,60	0,55	60,0	57,6
0,70	0,65	70,0	67,2
0,80	0,75	80,0	76,9
0,90	0,84	90,0	86,5
1,00	0,94	99,9	96,0
1,50	1,42		
2,00	1,90		
2,50	2,38		
3,00	2,86		
3,50	3,34		
4,00	3,82		
4,50	4,30		
5,00	4,78		
6,00	5,75		
7,00	6,71		
8,00	7,67		
9,00	8,63		

Tabella 5

Z _{ST} kΩ	
Valore li- mite	Letture minima
10	14
15	19
20	25
25	30
30	36
35	42
40	47
45	53
50	58
56	65
60	69
70	80
80	92
90	103
100	114
150	169
200	253
250	315
300	378
350	440
400	503
450	565
500	628
600	753
700	878
800	>999

Tabella 6

Letture minime della corrente di cortocircuito per determinare le correnti nominali di diversi fusibili e interruttori automatici per sistemi con tensione nominale U_N=230 V

Corrente nominale I _N [A]	Fusibili a bassa tensione conformi alle norme della serie DIN VDE 0636 Caratteristica gL, gG, gM				Con interruttore automatico magnetotermico							
	Corrente di intervento I _A 5 s		Corrente di intervento I _A 0,4 s		Caratteristica B/E (ex L)		Caratteristica C (ex G, U)		Caratteristica D		Caratteristica K	
	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Corrente di intervento I _A 5 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)		Corrente di intervento I _A 10 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)		Corrente di intervento I _A 20 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)		Corrente di intervento I _A 14 x I _N (< 0,2 s/0,4 s)	
	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Valore limite [A]	Letture min. [A]	Valore limite [A]	Letture min. [A]
2	9,2	10	16	17	10	11	20	21	40	42	28	29
3	14,1	15	24	25	15	16	30	32	60	64	42	44
4	19	20	32	34	20	21	40	42	80	85	56	59
6	27	28	47	50	30	32	60	64	120	128	84	89
8	37	39	65	69	40	42	80	85	160	172	112	119
10	47	50	82	87	50	53	100	106	200	216	140	150
13	56	59	98	104	65	69	130	139	260	297	182	196
16	65	69	107	114	80	85	160	172	320	369	224	243
20	85	90	145	155	100	106	200	216	400	467	280	319
25	110	117	180	194	125	134	250	285	500	578	350	402
32	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	448	520
35	173	186	295	339	175	188	350	405	700	825	490	571
40	190	205	310	357	200	216	400	467	800	953	560	657
50	260	297	460	529	250	285	500	578	1000	1,22 k	700	834
63	320	369	550	639	315	363	630	737	1260	1,58 k	882	1,07 k
80	440	517									1120	1,40 k
100	580	675									1400	1,80 k
125	750	889									1750	2,34 k
160	930	1,12 k									2240	3,18 k

Esempio

Letture 90,4 A → valore immediatamente inferiore per l'interruttore magnetotermico, caratteristica B, riportato in tabella: 85 A → corrente nominale (I_N) del dispositivo di protezione max. 16 A

21.2 Con quali valori dovrà scattare un RCD? Requisiti richiesti al dispositivo di protezione differenziale (RCD)

Requisiti generali

- L'intervento deve avvenire al più tardi nel momento in cui fluisce la corrente di guasto (differenziale) $I_{\Delta N}$.
- e
- non si deve superare il tempo massimo fino all'intervento.

Ulteriori requisiti dovuti alle influenze sull'intervallo di corrente e sul momento dell'intervento da considerare:

- tipo o forma della corrente di guasto: determina un intervallo ammesso per la corrente di intervento;
- tipo di sistema e tensione di rete: determina il tempo massimo di intervento.
- tipologia dell'RCD (standard o selettivo): determina il tempo massimo di intervento.

Definizioni dei requisiti nelle norme

Per le misure negli impianti elettrici valgono le disposizioni della **VDE 0100-600 o delle norme equivalenti**. La norma dice chiaramente che l'efficacia del sistema di protezione è dimostrata quando l'interruzione dell'alimentazione avviene al più tardi al raggiungimento della corrente differenziale nominale $I_{\Delta N}$.

Anche la **DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6)**, che funge da riferimento per il **produttore dello strumento di misura**, è molto chiara:

"Con lo strumento di misura si deve poter verificare che la corrente di guasto che provoca l'intervento del dispositivo di protezione differenziale (RCD) sia inferiore o uguale alla corrente di guasto nominale."






Commento

Per l'installatore elettrico ciò significa che l'RCD, nella prova di intervento in occasione della verifica dei sistemi di protezione da effettuarsi dopo la modifica o l'integrazione dell'impianto, dopo la riparazione o dopo la misura della tensione di contatto prevista dall'E-CHECK, deve scattare al più tardi al raggiungimento di 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA o 500 mA.

Come reagisce l'installatore elettrico quando questi valori vengono superati? Decide di sostituire l'RCD.

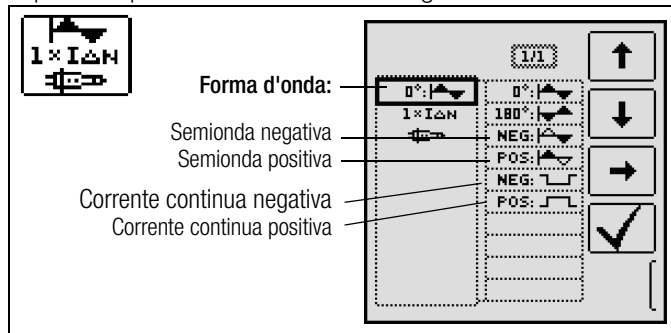
Se questo fosse relativamente nuovo, cercherà di far valere la garanzia del prodotto. Il produttore, invece, constaterà nel suo laboratorio che l'RCD è conforme alla norma di produzione e funziona correttamente.

Basta dare uno sguardo alla norma di produzione VDE 0664-10/-20/-100/-200 e si capisce il perché:

Tipo della corrente di guasto	Forma della corrente di guasto	Intervallo ammesso per la corrente di intervento
Corrente alternata sinusoidale		0,5 ... 1 $I_{\Delta N}$
Corrente continua pulsante (semionde positive o negative)		0,35 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Correnti a semionda a controllo dell'angolo di fase angolo di fase di 90° el angolo di fase di 135° el		0,25 ... 1,4 $I_{\Delta N}$ 0,11 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Corrente continua pulsante, cui è sovrapposta una corrente di guasto continua livellata di 6 mA		max. 1,4 $I_{\Delta N}$ + 6 mA
Corrente continua livellata		0,5 ... 2 $I_{\Delta N}$

Siccome la forma della corrente ha un'importanza essenziale bisogna sapere quale forma di corrente usa lo strumento di verifica stesso.

Impostare tipo o forma della corrente di guasto sullo strumento:



È importante selezionare e usare le impostazioni adatte dello strumento di verifica.

Lo stesso vale per i tempi di intervento. Le disposizioni della **VDE 0100-410** o delle norme equivalenti dovrebbero far parte della documentazione normativa degli installatori elettrici.

Questa norma prescrive tempi di intervento tra 0,1 s e 5 s, a seconda del tipo di sistema e della tensione di rete.

Si- stema	50 V < U ₀ ≤ 120 V		120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 400 V		U ₀ > 400 V	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8 s		0,4 s	5 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
TT	0,3 s		0,2 s	0,4 s	0,07 s	0,2 s	0,04 s	0,1 s

Normalmente, gli RCD intervengono più tempestivamente, però ... può anche succedere che un RCD qualche volta ci impieghi di più. A questo punto tocca di nuovo al produttore.

Se si riguarda la **VDE 0664**, si scopre la seguente tabella:

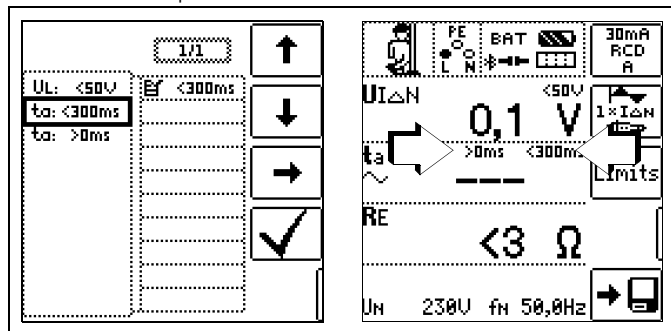
Tipologia	Tipo della corrente di guasto	Tempi di intervento per			
		1 x $I_{\Delta N}$	2 x $I_{\Delta N}$	5 x $I_{\Delta N}$	500 A
	correnti di guasto alternate	1 x $I_{\Delta N}$	2 x $I_{\Delta N}$	5 x $I_{\Delta N}$	500 A
	correnti di guasto continue pulsanti	1,4 x $I_{\Delta N}$	2 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	5 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	500 A
	correnti di guasto continue livellate	2 x $I_{\Delta N}$	2 x 2 x $I_{\Delta N}$	5 x 2 x $I_{\Delta N}$	500 A
Standard (non ritardato) o a breve ritardo		300 ms	max. 0,15 s	max. 0,04 s	max. 0,04 s
Selettivo		0,13 ... 0,5 s	0,06 ... 0,2 s	0,05 ... 0,15 s	0,04 ... 0,15 s

Saltano agli occhi due valori limite:

- standard max. 0,3 s
- selettivo max. 0,5 s

Un buon strumento di verifica ha tutti i valori limite predisposti e/o permette l'impostazione diretta dei valori desiderati e li visualizza!

Selezionare o impostare i valori limite sullo strumento:



Le verifiche su impianti elettrici comprendono "esame visivo", "prova" e "misurazione" e sono riservate a personale specializzato con adeguata esperienza professionale.

Dal punto di vista tecnico, in linea di massima valgono i valori prescritti dalla VDE 0664.

21.3 Verifica di macchine elettriche in conformità a DIN EN 60204 – applicazioni, valori limite

Per la verifica di macchine e controlli elettrici è stato sviluppato lo strumento **PROFITEST 204+**. La norma modificata nel 2007 prescrive in aggiunta la misura dell'impedenza di anello. La misura della resistenza di anello e tutte le altre misure richieste per la verifica delle macchine elettriche si possono eseguire anche con gli strumenti della serie **PROFITEST MASTER**.

Confronto delle verifiche prescritte dalle norme

Verifica secondo DIN EN 60204-1 (macchinario)	Verifica secondo DIN EN 61557 (impianti)	Funzione di misura
Continuità del circuito di protezione	Parte 4: Resistenza dei: – conduttori di terra – conduttori di protezione – conduttori equipotenziali	RLO
Impedenza di anello	Parte 3: Impedenza di anello	ZL-PE
Resistenza di isolamento	Parte 2: Resistenza di isolamento	RISO
Verifica della rigidità dielettrica	Parte 14: Apparecchi per verificare la sicurezza delle apparecchiature elettriche delle macchine	—
Protezione da tensioni residue	Parte 14: Apparecchi per verificare la sicurezza delle apparecchiature elettriche delle macchine	Ures
Prova di funzione	—	—

Continuità del circuito di protezione

La continuità del circuito di protezione viene verificata immettendo una corrente alternata tra 0,20 A e 10 A, con frequenza di rete 50 Hz (= misura di basse resistenze). La verifica deve essere effettuata tra morsetto PE e diversi punti del circuito di protezione.

Misura dell'impedenza di anello

La misura dell'impedenza di anello Z_{L-PE} e la determinazione della corrente di cortocircuito I_K hanno lo scopo di verificare le condizioni di intervento dei dispositivi di protezione, vedi cap. 8.

Misura della resistenza di isolamento

Tutti i conduttori attivi dei circuiti principali della macchina (L e N oppure L1, L2, L3 e N) vengono cortocircuitati e misurati verso PE (conduttore di protezione). Sistemi di controllo o parti della macchina non progettati per queste tensioni (500 V DC) possono essere scollegati dal circuito di misura per la durata della prova. Il valore misurato non deve essere inferiore a 1 MΩ. La verifica può essere suddivisa in singole fasi.

Prova di tensione (solo con PROFITEST 204HP/HV)

L'equipaggiamento elettrico di una macchina, fra i conduttori di tutti i circuiti elettrici e il circuito di protezione, deve resistere per almeno 1 s ad una tensione di prova corrispondente al maggiore dei seguenti valori: 2 volte la tensione nominale dell'equipaggiamento o 1000 V~. La tensione di prova deve avere frequenza di 50 Hz ed essere prodotta da un trasformatore con potenza nominale non inferiore a 500 VA.

Misure della tensione residua

La norma EN 60204 riguardante l'equipaggiamento elettrico delle macchine prescrive, per le parti attive che possono venir a contatto delle persone e alle quali durante il funzionamento è applicata una tensione superiore a 60 V, che la tensione residua, dopo la disalimentazione, deve scendere entro 5 s ad un valore di 60 V o inferiore.

Se ci sono dei conduttori esposti, la tensione residua deve essere scesa entro 1 s a un valore inferiore o uguale a 60 V.

Prova di funzione

Si effettua una verifica funzionale della macchina, alimentata a tensione nominale, soprattutto per quanto riguarda le funzioni di sicurezza.

Verifiche speciali

- Prova ad impulsi per la ricerca guasti (solo con PROFITEST 204HP/HV)
- Verifica del conduttore di protezione con corrente di prova 10 A (solo con PROFITEST 204+)

Valori limite secondo DIN EN 60204-1

Misura	Parametro	Sezione	Val. prescritto
Conduttore di protezione	Durata della prova		10 s
	Valore limite Resistenza del conduttore di protezione secondo la sezione del conduttore (fase L) e caratteristica del dispositivo di protezione dalle sovracorrenti (valore calcolato)	1,5 mm ²	500 mΩ
		2,5 mm ²	500 mΩ
		4,0 mm ²	500 mΩ
		6,0 mm ²	400 mΩ
		10 mm ²	300 mΩ
		16 mm ²	200 mΩ
		25 mm ² L (16 mm ² PE)	200 mΩ
		35 mm ² L (16 mm ² PE)	100 mΩ
		50 mm ² L (25 mm ² PE)	100 mΩ
70 mm ² L (35 mm ² PE)		100 mΩ	
95 mm ² L (50 mm ² PE)	050 mΩ		
120 mm ² L (70 mm ² PE)	050 mΩ		
Misura della resistenza di isolamento	Tensione nominale		500 V DC
	Valore limite della resistenza		≥ 1 MΩ
Corrente di dispersione	Corrente di dispersione		2,0 mA
Protezione da tensioni residue	Tempo di scarica dopo la disalimentazione		5 s
	Tempo di scarica dopo esposizione di conduttori		1 s
Verifica della rigidità dielettrica	Tensione di prova		2 x U _N o 1 kV
	Frequenza della tensione di prova		50 Hz o 60 Hz
	Durata della prova		1 s

Caratteristica dei dispositivi di protezione dalle sovracorrenti per la selezione del valore limite nella verifica del conduttore di protezione

Tempi di intervento, caratteristica	Disponibile per sezioni
Fusibile - tempo di intervento 5 s	tutte le sezioni
Fusibile - tempo di intervento 0,4 s	da 1,5 mm ² a 16 mm ² incl.
Interruttore magnetoterm. caratteristica B I _a = 5 x I _n - tempo di intervento 0,1 s	da 1,5 mm ² a 16 mm ² incl.
Interruttore magnetoterm. caratteristica C I _a = 10 x I _n - tempo di intervento 0,1 s	da 1,5 mm ² a 16 mm ² incl.
Interruttore automatico regolabile I _a = 8 x I _n - tempo di intervento 0,1 s	tutte le sezioni

21.4 Verifiche periodiche in conformità a DGUV Normativa 3 (ex BGV A3) – valori limite per impianti e materiali elettrici

Valori limite secondo DIN VDE 0701-0702

Valori limite massimi ammessi della **resistenza del conduttore di protezione** per cavi di collegamento di max. 5 m di lunghezza

Norma di riferimento	Corrente di prova	Tensione a circuito aperto	R _{PE} Involucro – spina di alimentazione
VDE 0701-0702:2008	> 200 mA	4 V < U _L < 24 V	0,3 Ω ¹⁾ + 0,1 Ω ²⁾ per ogni 7,5 m ulteriori

¹⁾ Per il collegamento fisso di apparecchiature informatiche, questo valore non deve superare 1 Ω (DIN VDE 0701-0702).

²⁾ Resistenza totale del conduttore di protezione: max. 1 Ω

Valori limite minimi ammessi della **resistenza di isolamento**

Norma di riferimento	Tensione di prova	R _{ISO}			
		Cl. I	Cl. II	Cl. III	Riscaldam.
VDE 0701-0702:2008	500 V	1 MΩ	2 MΩ	0,25 MΩ	0,3 MΩ *

* Con elementi riscaldanti accesi (se potenza di riscaldamento > 3,5 kW e R_{ISO} < 0,3 MΩ: si deve effettuare la misura della corrente dispersa)

Valori limite massimi ammessi delle **correnti disperse** in mA

Norma di riferimento	I _{SL}	I _T	I _{DI}
VDE 0701-0702:2008	Classe I: 3,5 1 mA/kW *	0,5	Classe I : 3,5 1 mA/ kW * Cl. II: 0,5

* Per apparecchi con potenza di riscaldamento > 3,5 kW

Nota 1: Apparecchi sprovvisti di parti accessibili collegate al conduttore di protezione i quali corrispondono ai requisiti riguardanti la corrente dispersa sull'involucro e (se applicabile) la corrente dispersa nel paziente, p. es. apparecchiature informatiche con alimentatore schermato

Nota 2: Apparecchi a collegamento fisso con conduttore di protezione

Nota 3: Apparecchi radiologici carrellati e apparecchi con isolamento minerale

Legenda per la tabella

I_B Corrente dispersa sull'involucro (corrente sonda o di contatto)

I_{DI} Corrente differenziale

I_{SL} Corrente del conduttore di protezione

Valori limite massimi ammessi delle **correnti disperse equivalenti** in mA

Norma di riferimento	I _{EA}
VDE 0701-0702:2008	Classe I: 3,5 1 mA/kW ¹⁾ Cl. II: 0,5

¹⁾ Per apparecchi con potenza di riscaldamento ≥ 3,5 kW

21.5 Glossario delle abbreviazioni

RCD (dispositivi di protezione differenziale)

I_{Δ}	Corrente di intervento
$I_{\Delta N}$	Corrente di guasto nominale
$I_{F\blacktriangleleft}$	Corrente di prova crescente (corrente di guasto)
PRCD	RCD portatile
PRCD-S:	con identificazione e/o monitoraggio del conduttore di protezione
PRCD-K:	con intervento per sottotensione e monitoraggio del conduttore di protezione
RCD-S	RCD selettivo
R_E	Resistenza di terra o dell'anello di terra calcolata
SRCD	Socket RCD (fisso)
t_a	Tempo di intervento/tempo di interruzione
$U_{I\Delta}$	Tensione di contatto al momento dell'intervento
$U_{I\Delta N}$	Tensione di contatto riferita alla corrente di guasto nominale $I_{\Delta N}$
U_L	Valore limite per la tensione di contatto

Dispositivo di protezione dalle sovracorrenti

I_K	Corrente di cortocircuito calcolata (a tensione nominale)
Z_{L-N}	Impedenza di linea
Z_{L-PE}	Impedenza di anello

Messa a terra

R_B	Resistenza della terra funzionale
R_E	Resistenza di terra misurata
$R_{E\text{anello}}$	Resistenza dell'anello di terra

Continuità dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali

R_{LO+}	Resistenza dei conduttori equipotenziali (polo + su PE)
R_{LO-}	Resistenza dei conduttori equipotenziali (polo - su PE)

Isolamento

$R_{E(ISO)}$	Resistenza di dissipazione verso terra (DIN 51953)
R_{ISO}	Resistenza di isolamento
R_{ST}	Resistenza di pavimenti e pareti isolanti
Z_{ST}	Impedenza di pavimenti e pareti isolanti

Corrente

I_A	Corrente di interruzione
I_L	Corrente dispersa (misura con pinza amperometrica)
I_M	Corrente di misura
I_N	Corrente nominale
I_P	Corrente di prova

Tensione

f	Frequenza della tensione di rete
f_N	Frequenza nominale della tensione di rete
ΔU	Caduta di tensione in %
U	Tensione misurata ai puntali di prova durante e dopo la misura di isolamento R_{ISO}
U_{Batt}	Tensione di batteria
U_E	Tensione del dispersore
U_{ISO}	nella misura di R_{ISO} : tensione di prova; nella funzione rampa: tensione di intervento o di rottura
U_{L-L}	Tensione tra due fasi
U_{L-N}	Tensione tra L e N
U_{L-PE}	Tensione tra L e PE
U_N	Tensione di rete nominale
U_{3-}	Massima tensione misurata nel rilievo della sequenza di fase
U_{S-PE}	Tensione tra sonda e PE
U_Y	Tensione concatenata verso terra

21.6 Indice alfabetico

A		P	
Abbreviazioni	97	Panoramica delle funzioni speciali	52
Adattatore PRO-AB per corrente di dispersione	56	Pinza amperometrica	
Aggiornamento del firmware	12	campi di misura	36, 41, 42, 51
Attivare/disattivare Bluetooth	11	PRCD	
B		Documentazione delle simulazioni di guasto su PRCD	
Batterie		con l'adattatore PROFITEST PRCD	63
inserire	7	Prova di intervento tipo PRCD-K	23
stati di carica	3	Prova di intervento tipo PRCD-S	24
Bibliografia	99	Prova di avviamento contatore	55
Bluetooth		Prova di non intervento	22
visualizzazioni di stato	77	R	
Box di controllo MENNEKES	62	Rampa intelligente	60
C		RCD-S	23
Caduta di tensione in % (funzione ZL-N)	53	RCM	61
Calcolo della corrente di cortocircuito	29	Regolare luminosità e contrasto	10
Cambio di polarità	16	resistenza dell'anello di terra	35
Cicli di verifica automatici	66	Resistenza di dissipazione verso terra	47
Colonnine di ricarica elettrica	62	Revisione firmware e informazioni di taratura	12
Controllo di plausibilità	14	Rilevatori di guasto a terra	57
D		S	
DB-MODE	10	Salvataggio dati	7
Dispositivi di controllo dell'isolamento	57	SCHUKOMAT	24
Dispositivi di controllo della corrente differenziale	61	Selezionare il tipo di sistema (TN, TT, IT)	26
Durata di accensione		Sequenza di fase	18
illuminazione LCD	10	Sequenze di verifica	66
strumento	10	SIDOS	24
F		Sigillo di garanzia	7
Fusibile		Simboli	6
sostituzione	91	Simbolo per Bluetooth attivo	3
I		Siti Internet	99
IMD	57	SRCD	24
Impostazioni di fabbrica (GOME SETTING)	10	Stato di carica	77
Interblocco parametri	14	T	
Interfacce		Tensione del dispersore	35
configurazione Bluetooth	11	Tensione di contatto	20
porte USB, RS232	2	Tensione nominale di rete (lettura di UL-N)	30
Interruttore G	25	Tensioni concatenate	18
L		U	
Lingua dell'interfaccia utente (CULTURE)	10	Utilizzo della memoria	77
M		V	
Memoria		Valori limite	
indicatore utilizzo	3	secondo DIN EN 60 204 parte 1	95
Misura dell'impedenza di pavimenti e pareti isolanti	52, 54	secondo DIN VDE 0701-0702	96
Misura della caduta di tensione	53	Veicoli elettrici	62
Misura della resistenza di terra		Verifica	
riassunto	32	di macchine elettriche	95
N		Verifica della tensione residua	59
Norma		Verifiche	
DIN EN 50178 (VDE 160)	22	in conformità a BGV A3	96
DIN EN 60 204	95		
DIN VDE 0100	27, 33		
DIN VDE 0100-410	23		
DIN VDE 0100-600	5, 21, 28		
EN 1081	47		
IEC 61851	62		
NIV/NIN SEV 1000	5, 35		
ÖVE/ÖNORM E 8601	25		
ÖVE-EN 1	5		
VDE 0413	19, 27, 31		

21.7 Bibliografia

Base giuridica tedesca			
Regolamento sulla sicurezza nelle imprese (Betriebssicherheitsverordnung, BetrSichV) Prescrizioni degli enti tedeschi di assicurazione contro gli infortuni (UVV)			
Titolo	Informazione regola/prescrizione	Editore	Edizione/Codice
Regolamento sulla sicurezza nelle imprese (Betriebssicherheitsverordnung, BetrSichV)	BetrSichV		
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (<i>Impianti e materiali elettrici</i>)	DGUV Normativa 3 (ex BGV A3)	DGUV (ex HVBG)	2005

Norme VDE			
Norma tedesca	Titolo	Edizione/data	Editore
DIN VDE 0100-410	Protezione contro gli shock elettrici	2007-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-530	Realizzazione di impianti BT Parte 530: Scelta e realizzazione degli apparecchi elettrici, di manovra e di comando	2011-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-600	Realizzazione di impianti BT Parte 6: Verifiche	2008-06	Beuth-Verlag GmbH
Serie DIN EN 61557	Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione	2006-08	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0105-100	Gestione degli impianti elettrici, parte 100: Prescrizioni generali	2009-10	Beuth-Verlag GmbH
VDE 0122-1 DIN EN 61851-1	Sistema di ricarica conduttiva dei veicoli elettrici – Parte 1: Prescrizioni generali	2013-04	Beuth-Verlag GmbH

Testi di approfondimento in lingua tedesca			
Titolo	Autore	Editore	Edizione/Codice
Prüfung ortsfester und ortsveränderlicher Geräte	Bödeker, W. Lochthofen, M.	HUSS-MEDIEN GmbH Berlin www.elektropraktiker.de	8 ^a edizione 2014 ISBN 978-3-341-01614-5
Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 105	Bödeker, K.; Lochthofen, M.; Roholf, K.	Hüthig & Pflaum Verlag www.vde-verlag.de	3 ^a edizione 2014 n° ord. VDE 310589
Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen DIN VDE 0100-600	Kammler, M.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	Collana VDE vol. 63 4 ^a edizione (2012)
Schutz gegen elektr. Schlag DIN VDE 0100-410	Hörmann, W. Schröder, B.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	Collana VDE vol. 140 4 ^a edizione (2010)
VDE-Prüfung nach BetrSichV, TRBS und BGV A3	Henning, W.	Beuth-Verlag GmbH www.beuth.de	Collana VDE 43 edizione 2012
Merkbuch für den Elektrofachmann	GMC-I Messtechnik GmbH	www.gossenmetrawatt.com	Codice 3-337-038-01
de Jahrbuch 2014 Elektrotechnik für Handwerk und Industrie	Behrends, P.; Bonhagen, S.	Hüthig & Pflaum Verlag München/Heidelberg www.elektro.net	ISBN 978-3-8101-0350-5
Elektroinstallation für die gesamte Ausbildung	Hübscher, Jagla, Klaue, Wickert	Westermann Schulbuchverlag GmbH www.westermann.de	ISBN 978-3-14-221630-0 3 ^a edizione 2009
Praxis Elektrotechnik	Bastian, Feustel, Käppel, Schuberth, Tkotz, Ziegler	Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3134-1 12 ^a edizione 2012
Fachkunde Elektrotechnik		Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3190-7 29 ^a edizione 2014

21.7.1 Siti Internet per informazioni approfondite

Sito Internet	
www.dguv.de	Informazioni, regole e prescrizioni emanate dalla Federazione nazionale tedesca degli Istituti di Assicurazione Infortuni (DGUV)
www.beuth.de	Norme VDE, norme DIN-Normen, direttive VDI pubblicate da Beuth-Verlag GmbH
www.bgetem.de	Informazioni, regole e prescrizioni emanate dalle Associazioni di categoria tedesche p. es. BG ETEM (Associazione di categoria per i settori energia, tessile, elettrico, media)

22 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.

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

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

Partner competente

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

Il nostro laboratorio di taratura DAkKS è accreditato in conformità alla DIN EN ISO/IEC 17025 presso 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.

Una **stazione di taratura DAkKS in situ** fa parte del nostro servizio di assistenza. Qualora in fase di taratura venissero riscontrati dei difetti, il nostro personale specializzato potrà procedere alla riparazione con ricambi originali.

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

23 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 in 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 rinviando al nostro sito internet:

www.gossenmetrawatt.com (→ COMPANY → Quality and Certificates → DAkKS Calibration Center → Calibration questions and answers).

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.

Nota

La taratura periodica dello strumento di verifica dovrebbe essere effettuata in un centro di taratura accreditato in conformità a DIN EN ISO/IEC 17025.

24 Software

L'aggiornamento del software interno dello strumento è possibile via PC, attraverso la porta USB e un cavo interfaccia.

La versione prescelta del firmware viene trasmessa allo strumento con l'apposito Update Tool via USB e sovrascrive quella esistente.

Il **Firmware Update Tool** e la versione più recente del firmware si possono scaricare dall'area **myGMC** al sito **www.gossenmetrawatt.com** accessibile agli utenti registrati (dopo aver registrato lo strumento).

Sul sito si trovano anche le istruzioni per l'uso del **Firmware Update Tool**.

Preparativi per la trasmissione

- ⇨ Realizzare il collegamento tra PC e strumento.
- ⇨ Accendere PC e strumento.

25 Product Support

Rivolgersi a:

GMC-I Messtechnik GmbH

Hotline Product Support

Telefono +49 911 8602-0

Telefax +49 911 8602-709

E-mail support@gossenmetrawatt.com

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

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germania

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