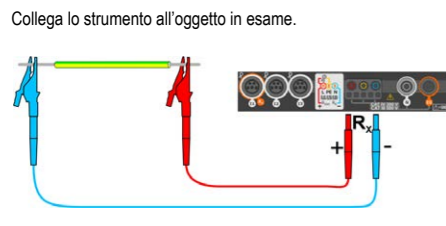


Misura di resistenza

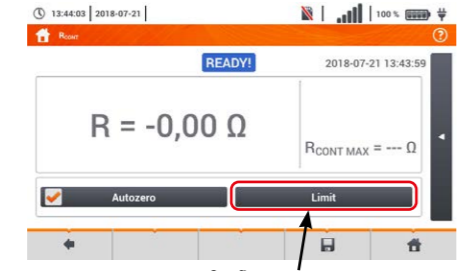


La misura si avvia automaticamente.

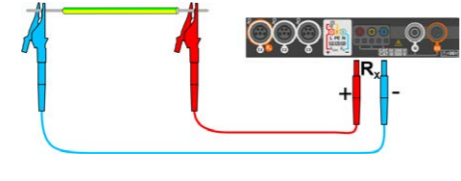


Maggiori informazioni sul manual d'uso e sul sito web www.sonel.pl/en

Prova continuità con I=±200 mA



Collegare lo strumento all'oggetto misurato.

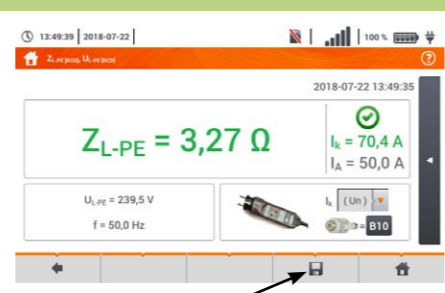


La misura si avvia automaticamente.

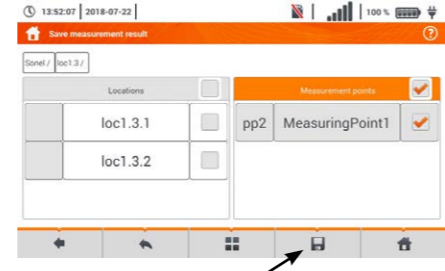
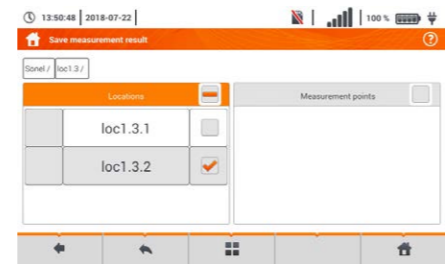


Premi **START** per una nuova misura.

Salva il risultato in memoria

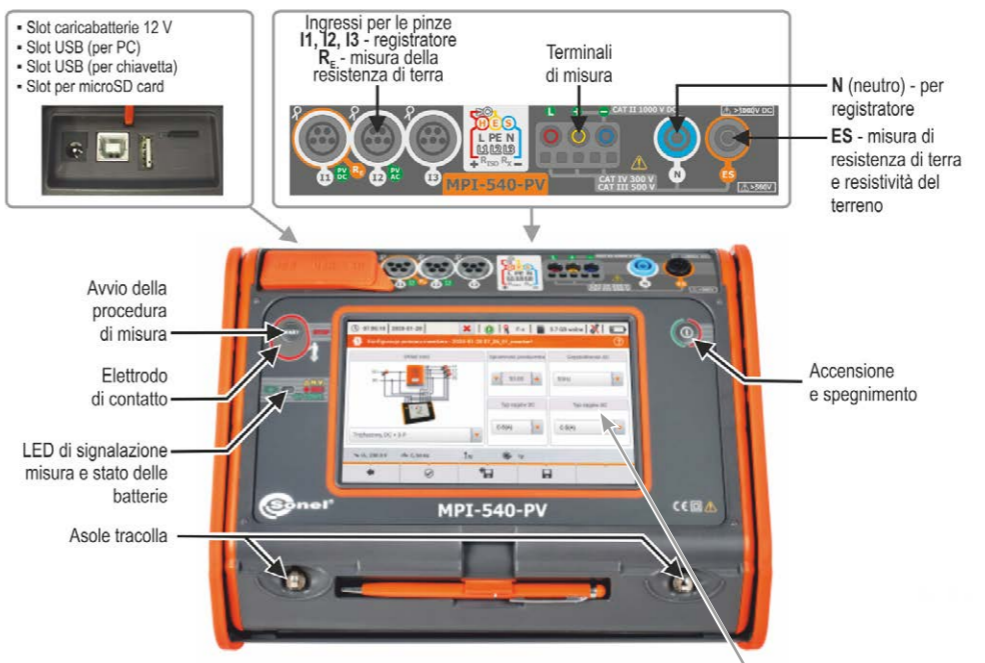


Termina la misura e seleziona il risultato. Vai alla cella ove salvare il risultato.



Sonel MPI-540 / MPI-540-PV

Multi-misuratore dei parametri delle installazioni elettriche



- #### Icone delle funzioni
- Indietro
 - Salva
 - Mostra ultima misura
 - Torna al menu principale
 - Seleziona articolo
 - Mostra più icone
 - Aggiungi articolo
 - Modifica articolo
 - Cerca
 - Rimuovi articolo
 - Chiudi menu

MPI-540 · MPI-540-PV Verifiche di sicurezza elettrica	MPI-540-PV Misura su Impianti FV	MPI-540 · MPI-540-PV Registratore dei parametri di rete
Z _{L-N} Impedenza anello di guasto L-N	R _{ISO} Resistenza di isolamento	Modalità LIVE
Z _{L-PE} Impedenza anello di guasto L-PE	R _{CONT} Prova continuità con I=±200 mA	Forme d'onda
Z _{L-PE(RCD)} Impedenza anello di guasto L-PE con RCD	R _E Resistenza di terra	Andamento nel tempo
R _{ISO} Resistenza di isolamento	U _{OC} Tensione a circuito aperto	Tabelle dei dati
RCD I _A Corrente di intervento del RCD	I _{SC} Corrente di corto-circuito	Diagramma vettoriale
RCD t _A Tempo di intervento del RCD	η, P, I Test di efficienza dell'inverter	Armoniche
RCD AUTO Test automatico del RCD		Analisi registrazione
R _X Misura di resistenza		Andamento nel tempo
R _{CONT} Prova continuità con I=±200 mA		Armoniche
1-2-3 Sequenza delle fasi		Calcolo dei costi di energia
U-V-W Direzione rotazione motori		Calcolo delle perdite di energia
R _E Resistenza di terra		
Ωm Resistività del terreno		
ΔU Caduta di tensione		
Lux Illuminamento		

Misure in automatico

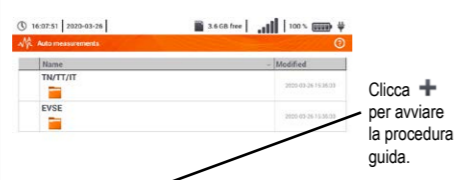
Esegui le prove in automatico



Premi **START** per avviare la misura. Segui le istruzioni a display.



Crea la procedura di misura



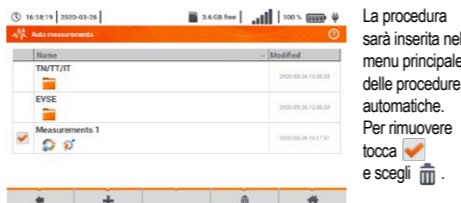
Seleziona, tra gli elementi disponibili, quello che deve far parte della procedura. Oltre alle misure standard, sono disponibili anche le seguenti verifiche:

- messaggio di testo,
- esame a vista.



Dopo ogni selezione viene visualizzato il menu con i parametri previsti.

Salva la procedura toccando **SAVE**. Il display visualizza una finestra di richiesta del nome della procedura.

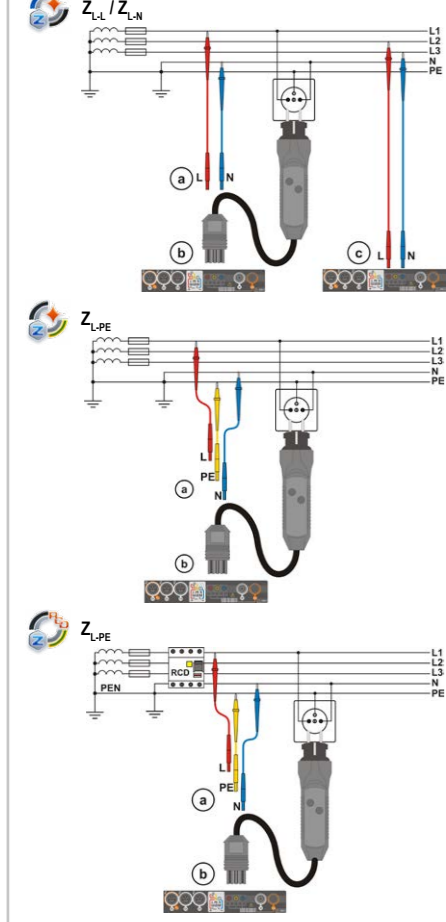


Primi passi

- Accendi lo strumento**
- Misura**
- Salva in memoria**

Impedenza dell'anello di guasto

Collega lo strumento al circuito in esame.



Configura

- lunghezza L dei cavi di prova
- base di calcolo della corrente I_n
- tipo e corrente nominale della protezione

PREMI **START** per avviare la misura.

Esito misura

Riscontro del risultato

Altri risultati

Caduta di tensione

Limit I_n = **B16**

- Tocca **Zref=---** per resettare la misura precedente, nel caso non sia stato già fatto in precedenza.
- Inserisci il limite di caduta di tensione ΔU_{MAX} .
- Inserisci il tipo di fusibile che protegge il circuito in esame.

PREMI **START** per avviare la misura.

Esito misura

Riscontro del risultato

Altri risultati

Test del RCD

Collega lo strumento al circuito in esame e seleziona il modo di misura.

RCD I_n

RCD t_A

Configura

- corrente nominale I_n
- moltiplicatore
- forma d'onda della corrente di misura
- tipo di dispositivo RCD
- tensione di misura U_L

PREMI **START** per avviare la misura.

Esito misura

Riscontro del risultato

Altri risultati

Test automatico del RCD

Collega lo strumento al circuito in esame.

Configura - modo di misura (completo / normale) e:

- corrente nominale I_n
- moltiplicatori della corrente nominale del RCD
- tipo di RCD
- forma d'onda della corrente di misura
- tensione di misura U_L

PREMI **START** per avviare la misura. Il RCD sotto test deve essere riarmato ogni volta che interviene, fino al completamento della prova.

Al termine, il display mostra i parametri misurati. L'elenco dei risultati può essere fatto scorrere sul display.

Direzione rotazione motori

Collega lo strumento al motore da testare.

Ruota energicamente l'albero motore verso destra.

Le frecce sul display ruotano verso **destra** ad indicare che il motore, quando collegato a una rete trifase, farà ruotare l'albero verso **destra**.

Le frecce sul display ruotano verso **sinistra** ad indicare che il motore, quando collegato a una rete trifase, farà ruotare l'albero verso **sinistra**.

Sequenza fasi

Collega lo strumento all'oggetto in esame.

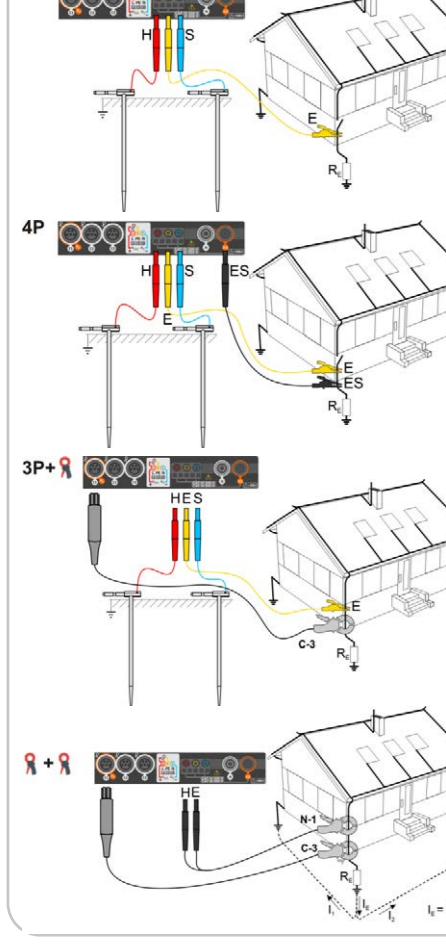
Il test si avvia automaticamente.

La sequenza fasi è **corretta** quando la rotazione delle frecce è in direzione **oraria**.

La sequenza fasi è **inversa** quando la rotazione delle frecce è in direzione **antioraria**.

Resistenza di terra

Seleziona il metodo di misura.



Configura

- tensione di misura
- metodo di misura
- limite di valutazione del risultato

PREMI **START** per avviare la misura.

Esito misura

Riscontro del risultato

Altri risultati

Resistività del terreno

Collega lo strumento al terreno da misurare.

Configura

- tensione di misura
- distanza L tra gli elettrodi
- limite di valutazione del risultato

PREMI **START** per avviare la misura.

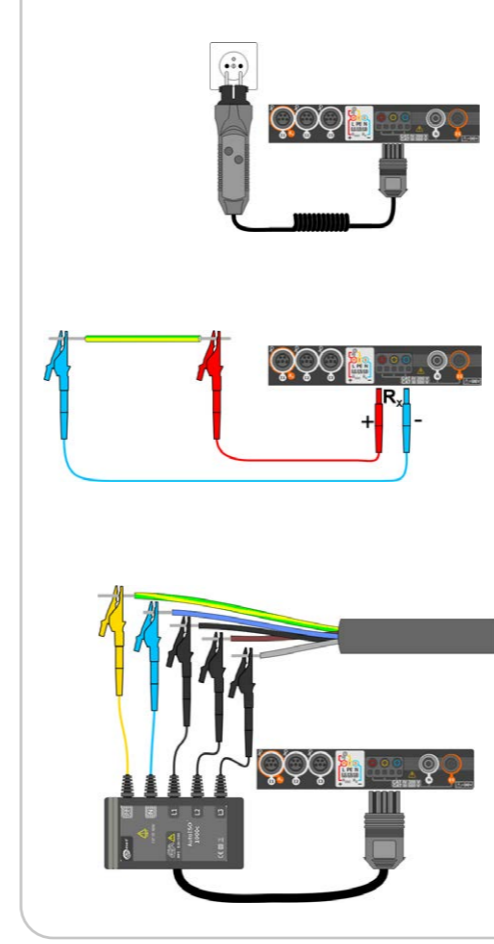
Esito misura

Riscontro del risultato

Altri risultati

Resistenza di isolamento

Seleziona il metodo di misura.



Configura

- metodo di misura
- tensione di prova
- durata della prova
- limite di valutazione del risultato

PREMI **START** per avviare la misura.

Esito misura

Riscontro del risultato

Altri risultati

Illuminamento

Collega la sonda allo strumento.

Configura

- limite di valutazione del risultato

PREMI **START** per avviare la misura.

Esito misura

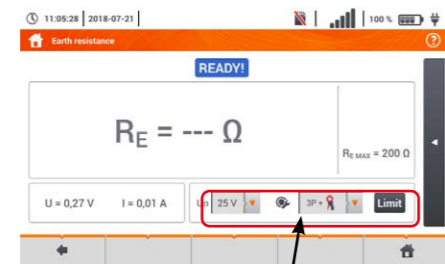
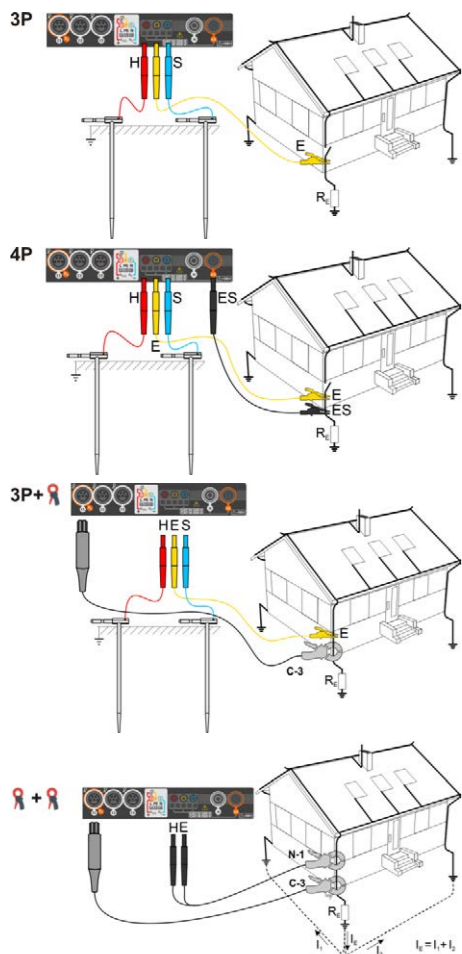
Riscontro del risultato

Altri risultati



Resistenza di terra (PV)

Seleziona il metodo di misura.



Configura

- tensione di misura
- metodo di misura
- limite di valutazione del risultato

START Premi START per avviare la misura.



Esito misura

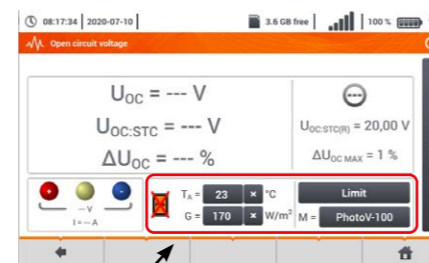
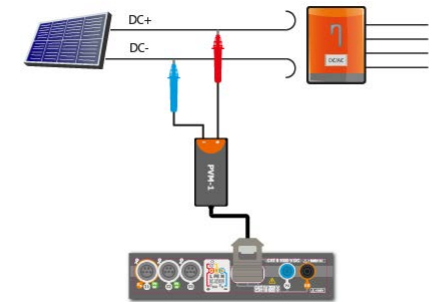
Riscontro del risultato

Altri risultati



Tensione circuito aperto U_{OC}

Spegni l'inverter o scollegalo dall'oggetto in esame. Collega lo strumento alla stringa di moduli FV utilizzando l'adattatore PVM-1 e gli adattatori con connettori MC4.



Configura

- T_A – temperatura ambiente, in relazione alla misura effettuata da un sensore in aria
- T_C – temperatura del modulo PV, in relazione alla misura effettuata a contatto sul modulo PV
- G – irraggiamento
- Limit** – valore limite di $\Delta U_{OC,MAX}$
- M – modulo fotovoltaico selezionato dal database dello strumento

START Premi START per avviare la misura.

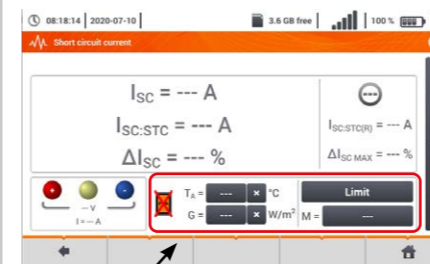
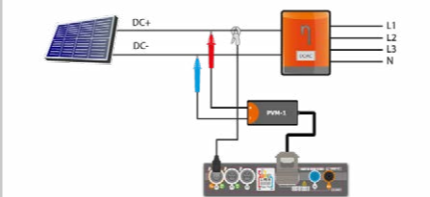


Corrente corto-circuito I_{SC}



Azzerla la pinza.

Spegni l'inverter o scollegalo dall'oggetto in esame. Collega lo strumento alla stringa di moduli FV utilizzando l'adattatore PVM-1 e gli adattatori con connettori MC4.



Configura

- T_A – temperatura ambiente, in relazione alla misura effettuata da un sensore in aria
- T_C – temperatura del modulo PV, in relazione alla misura effettuata a contatto sul modulo PV
- G – irraggiamento
- Limit** – valore limite di $\Delta U_{OC,MAX}$
- M – modulo fotovoltaico selezionato dal database dello strumento

START Se necessario, azzerla nuovamente la misura di corrente DC sulla pinza. Premi START per avviare la misura.



Test dell'inverter, corrente/potenza a sui lati AC e DC, efficienza - η , P, I (PV)

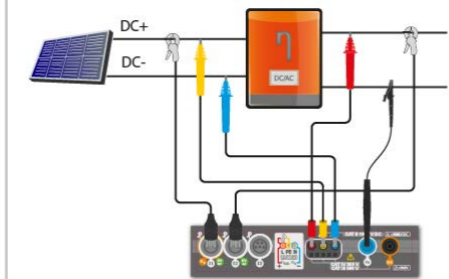
1

Inizializza la misura

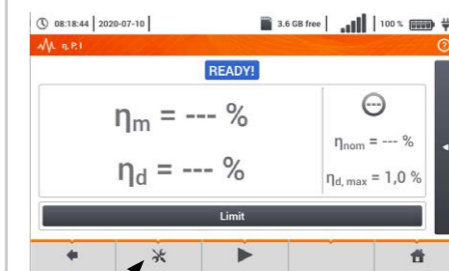
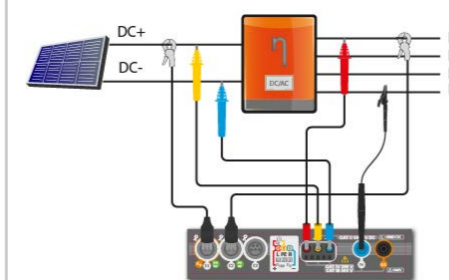


Azzerla la pinza.

Collega lo strumento all'oggetto in esame.



Nel caso di inverter trifase, la misura viene effettuata assumendo la simmetria delle correnti e delle tensioni in uscita sul lato AC.



Utilizza l'icona \times per selezionare i dati visualizzati dal display:

- corrente in ingresso (I_{DC}) e in uscita (I_{AC}),
- potenza in ingresso (P_{DC}) e in uscita (P_{AC}),
- efficienza inverter (η_m) e differenziale tra l'efficienza dell'inverter: misurata e dichiarata dal fabbricante (η_d).

Seleziona **Limit**, per definire il criterio di massima differenza accettabile tra i rendimenti dell'inverter: misurato e dichiarato dal fabbricante.



Se necessario, azzerla di nuovo la pinza.



Usa l'icona \blacktriangleright per entrare in configurazione di misura.

2

Configura la misura



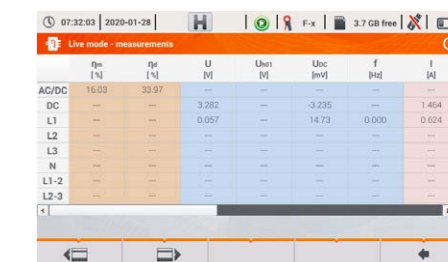
Imposta i parametri dell'inverter in esame nella pagina di configurazione visualizzata:

- Mains system** – sono disponibili 2 tipi di sistema di misura, tra:
 - » **Single phase, DC + 1-P** – Seleziona questo sistema quando l'inverter è di tipo monofase.
 - » **Three phase, DC + 4-P** – Seleziona questo sistema quando l'inverter è di tipo trifase a 4 fili (configurazione a stella con il neutro).
- Manufacturer efficiency** – efficienza dichiarata dal fabbricante. Questo valore viene utilizzato dallo strumento per calcolare il delta di efficienza rispetto ai valori misurati.
- DC clamps type** – tipo di pinza DC utilizzata per le misure di corrente sul lato DC dell'inverter. L'operatore deve selezionare il modello realmente utilizzato.
- AC clamps type** – tipo di pinza AC utilizzata per le misure di corrente sul lato AC dell'inverter. L'operatore deve selezionare il modello realmente utilizzato.
- Frequency** – frequenza nominale AC in uscita dall'inverter.

Dopo aver impostato i parametri richiesti, è possibile passare direttamente alle misure effettive. Premi \checkmark .

3

Vai in modalità LIVE



Riga AC/DC:

» la colonna η_m mostra il valore di efficienza η_m dell'inverter come rapporto tra la Potenza Attiva del lato AC e la Potenza Attiva sul lato DC:

$$\eta_m[\%] = \frac{P_{AC}[W]}{P_{DC}[W]} \cdot 100\%$$

» la colonna η_d mostra differenza di efficienza tra quella misurata e quella dichiarata dal fabbricante:

$$\eta_d = \eta_{nom}[\%] - \eta_m[\%]$$

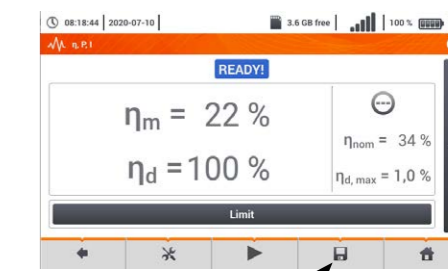
dove η_{nom} mostra differenza di efficienza tra quella misurata e quella dichiarata dal fabbricante.

- Riga DC:** presenta i parametri del lato DC dell'inverter come tensione, corrente, potenza attiva, energia attiva.
- Righe L1 e Σ :** valori relativi ai parametri sul lato AC.

4

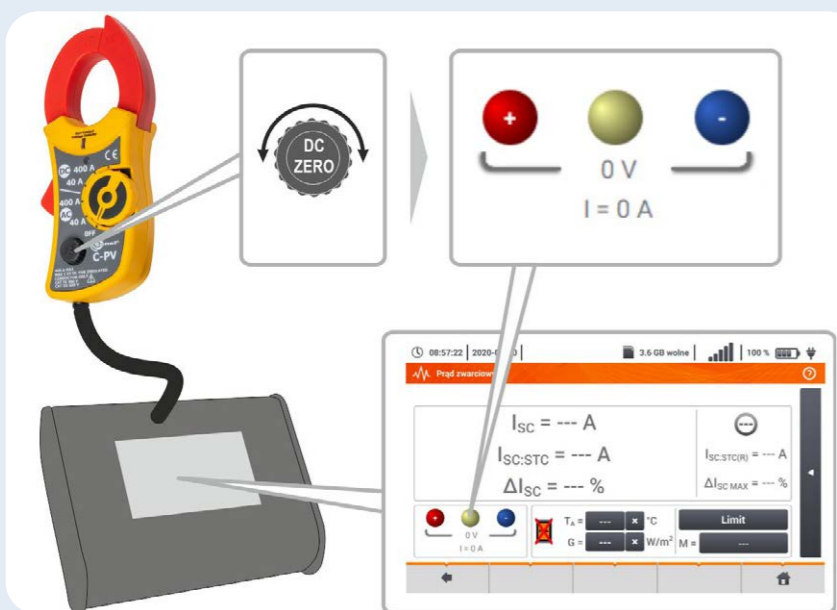
Cattura e salva i risultati

START Premi START. I valori di misura istantanei (modo LIVE) sono acquisiti e visualizzati nella pagina principale.



Salva la misura in memoria [Icon] .

Azzerla la pinza C-PV



Prima di effettuare una misura di corrente I_{SC} e di test di efficienza dell'inverter è necessario azzerare la misura di corrente DC sulla pinza C-PV. Collega la pinza allo strumento. Ruota la manopola **DC ZERO** della pinza fino a portare le letture istantanee di tensione e corrente il più vicino possibile allo zero. Solo ora posiziona la pinza C-PV sul conduttore DC da misurare.

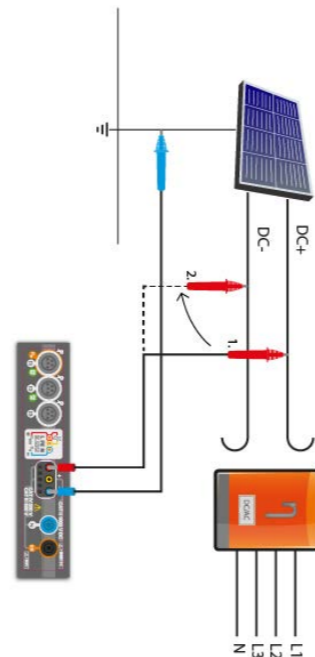


Resistenza di isolamento (PV)

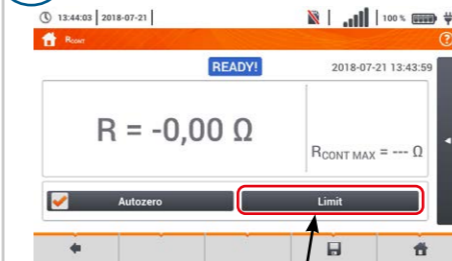
La misura viene effettuata similmente a quanto previsto dalla misura di isolamento tradizionale.

Esegui la misura della resistenza di isolamento tra il polo positivo (DC+) e la messa a terra, nonché tra il polo negativo (DC-) e la messa a terra. Quindi:

- collega il terminale R_{SO} dello strumento a un riferimento di terra, collega il terminale R_{SO} al polo caldo DC+ della stringa/pannello fotovoltaico, seleziona R_{SO} sullo strumento ed avvia la misura,
- successivamente collega il terminale R_{SO} al polo freddo DC- della stringa/pannello fotovoltaico ed avvia la misura R_{SO} .



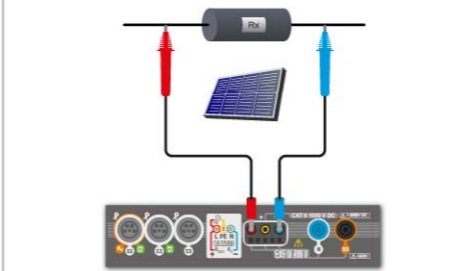
Continuità connessioni (PV)



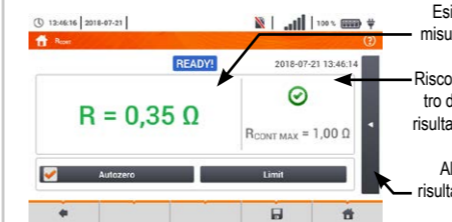
Configura

- limite di valutazione del risultato

Collega lo strumento all'oggetto in esame.



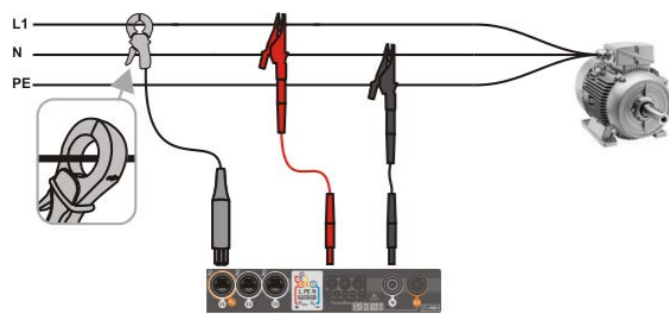
La misura si avvia in automatico.



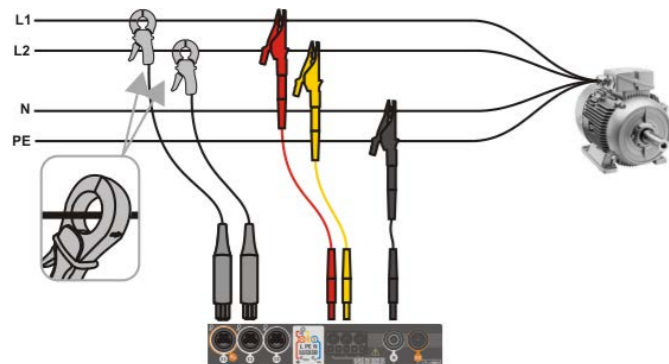
START Premi START per avviare una nuova misura.

1 Collega lo strumento

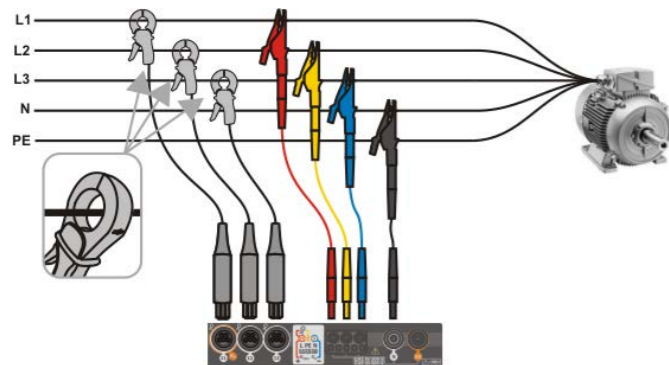
Monofase



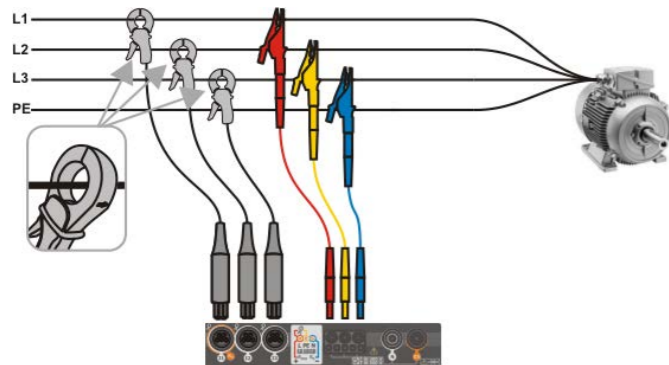
Bifase



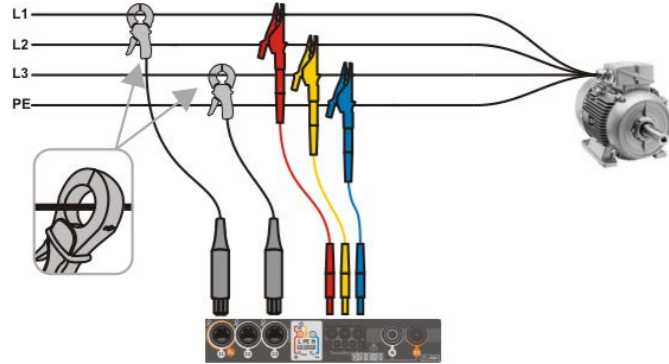
3-fase 4-fili



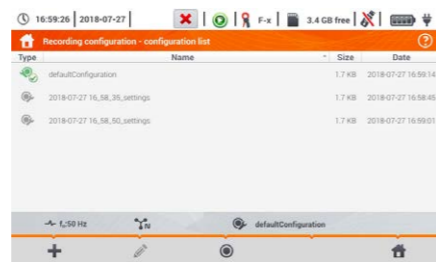
3-fase 3-fili



3-fase 3-fili Aron

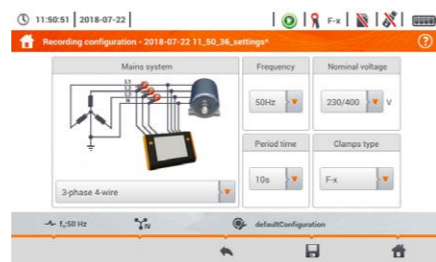


2 Configura la registrazione



Accedi alla Configurazione della registrazione.

Usa l'icona + per creare una nuova configurazione.



Configura

- ciruito della rete
- frequenza nominale
- intervallo di registrazione
- tensione nominale
- tipo di pinze collegate allo strumento

Usa l'icona per salvare la configurazione di registrazione.

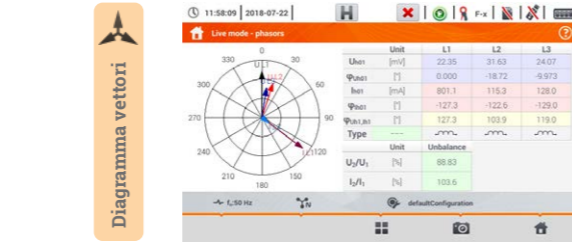
START Premi START per avviare e arrestare la registrazione

3 Seleziona il modo di visualizzazione



Valori istantanei

U	Ubr	Ubc	f	I	Ibr	Ibc
L1	59.97	21.52	-45.39	0.000	0.796	0.796
L2	45.21	29.26	23.23	0.143	0.134	-0.999
L3	41.33	23.79	-25.26	0.152	0.142	-4.187
N				1.077	1.072	17.80
L1-2	77.58					
L2-3	55.47					
L3-1	40.91					
I				0.000		



Seleziona il tipo di registrazione. Tocca per andare al sommario.

Recording analysis - recordings list

Type	Name	Size	Date
	test 3f 10min	816.9 KB	2018-07-27 07:34:08
	test 3f 3s	4.0 KB	2018-07-26 14:25:27
	test 3f 3s	217.5 KB	2018-07-26 08:33:45
	test 1f 3s	34.1 KB	2018-07-26 08:20:05
	3fn 10s bez prahu	7.6 MB	2018-07-23 09:46:42
	2018-07-20 15_55_14_settings	9.8 KB	2018-07-20 18:36:00

Il display visualizza i valori medi di tensione e corrente. Seleziona il metodo di rappresentazione della registrazione.

Recording analysis - recording summary

Recording configuration: test 3f 10min

Start:	2018 07 26 14:25:56	U _{AVG MIN}	240.3V (104.47%Un)	U _{AVG}	244.4V (106.27%Un)
Stop:	2018 07 27 07:34:08	L1: 235.6V (72.42%Un)	240.3V (104.47%Un)	244.4V (106.27%Un)	244.4V (106.27%Un)
Duration:	0d 17h 8m 11s	L2: 166.6V (72.49%Un)	169.9V (73.88%Un)	172.8V (75.12%Un)	172.9V (75.19%Un)
		L3: 166.7V (72.49%Un)	170.1V (73.95%Un)	172.9V (75.19%Un)	172.9V (75.19%Un)
		N: --- (---%Un)	---	---	---

Seleziona i parametri da visualizzare del grafico. Usa l'icona per generare il grafico.



Calcolatore del costo delle perdite

Configura

- valuta
- nome e fattore di costo dell'energia
- lasso di tempo per il calcolo delle perdite

Energy cost calculator

Recording time	Energy [kWh]	Single zone tariff [EUR]	Multi-zone tariff [EUR]
2018-07-26 14:25:56	2.572	0.81	0.71
2018-07-27 07:34:08			
17h 8m 12s			
17h 6m 59s			

Calcolatore delle perdite di energia

Usa l'icona per configurare il calcolatore.

Energy losses calculator settings

Wires parameters

Energy cost

Active energy cost: 0.100000 EUR

Reactive energy cost (PF > 0.8): 0.041554 EUR

Reactive energy cost (PF < 0.8): 0.062332 EUR

Configura

- quantità di corde e relativa sezione per i conduttori di fase (L) e neutro (N)
- lunghezza della linea in metri
- materiale delle corde
- costo per ogni 1 kWh di energia attiva
- costo per ogni 1 kWh di energia reattiva con fattore di potenza PF ≥ 0,8
- costo per ogni 1 kWh di energia reattiva con fattore di potenza PF < 0,8
- valuta

Energy losses calculator

Parameter	Value	Unit	Cost Factor	Cost [EUR/Year]
P _{opt}	213.3	mW	C _{opt} < 0.01	EUR/Year
P _{dis}	1.034	mW	C _{dis} < 0.01	EUR/Year
P _{imb}	23.84	mW	C _{imb} < 0.01	EUR/Year
P _{rea}	-199.9	mW	C _{rea} < 0.01	EUR/Year
P _{tot}	38.30	mW	C _{tot} < 0.01	EUR/Year
P _{sw}	-175.0	mW	C _{sw} < 0.01	EUR/Year

C_{opt} costo causato da perdite di potenza dovute all'impedenza dei cavi
 C_{dis} costo causato da perdite dovute ad armoniche elevate
 C_{imb} costo causato da asimmetria della rete
 C_{rea} costo causato da perdite dovute a basso fattore di potenza (causato dalle armoniche)
 C_{tot} costo causato da basso fattore di potenza
 C_{sw} costo causato dalle perdite totali