

Molto più di uno strumento multifunzione

- Il più grande display touch screen sul mercato (7") - notevole ergonomia e facilità d'uso
- Memorizzazione su microSD card rimovibile: elevatissima capacità di memoria, ampliabile
- Batteria agli ioni di litio per una operatività prolungata e duratura
- **MPI-540-PV | Misure su impianti fotovoltaici in accordo con la norma EN 62446**
- **MPI-540-PV | Realizzazione del rapporto di prova dell'impianto fotovoltaico tramite software Sonel Reports PLUS**
- **Registratore di rete trifase: diagnostica avanzata dei parametri e della qualità delle linee elettriche**
- Visualizzazione in tempo reale dei parametri di rete - valutazione immediata delle condizioni del circuito in esame
- Analisi dei parametri della qualità di rete in accordo con la Classe S della norma EN 61000-4-30
- Funzione Calcolatore delle perdite e dei costi energetici: rapida valutazione delle potenzialità di risparmio
- **Verifica di tutti i requisiti per la messa a terra e la protezione contro le scosse elettriche – tutto in uno**
- Rapida misura rapida dell'impedenza dell'anello di guasto nelle reti protette da RCD, senza intervento del dispositivo (anche per diversi secondi) – elevato risparmio di tempo nell'esecuzione delle prove
- Configurazione di sequenze automatiche di prova, per ottimizzare ancor di più la durata delle verifiche
- Trasferimento molto rapido delle misure verso il report di prova



Caratteristiche

Lo strumento ha una **funzionalità superiore**. Combina le capacità di misura di diversi dispositivi, assicurando al contempo una precisione altrettanto buona.

- **MPI-540-PV** esegue misure su impianti fotovoltaici in accordo con la norma EN 62446:
 - » continuità del conduttore di protezione ed equipotenziale,
 - » resistenza di terra,
 - » resistenza di isolamento sul lato DC,
 - » tensione a circuito aperto U_{OC} ,
 - » corrente di corto-circuito I_{SC} ,
 - » corrente e potenza prodotte sia sul lato DC sia sul lato AC,
 - » efficienza di conversione dell'inverter.
- **MPI-540 / MPI-540-PV** può registrare parametri di Power Quality su sistemi a 50/60 Hz in conformità alla Classe S della EN 61000-4-30:
 - » tensioni L1, L2, L3 – valori medi nel campo di misura fino a 500 V,
 - » correnti L1, L2, L3 – valori medi, misura di corrente fino ad un valore di 3 kA (a seconda dei sensori di corrente utilizzati),
 - » frequenza nell'intervallo 40 Hz -70 Hz,
 - » potenza attiva(P), reattiva(Q) e apparente(S),
 - » fattore di potenza (PF) e $\cos\phi$,
 - » armoniche (fino al 40° ordine di tensione e corrente),
 - » distorsione armonica totale (THD) di tensione e corrente.
- **MPI-540 / MPI-540-PV** può essere utilizzato per tutte le misure prescritte per la messa in servizio di impianti elettrici in conformità alle normative vigenti:
 - » impedenza dell'anello di guasto (anche su circuiti protetti da dispositivi RCD),
 - » test dei dispositivi di protezione RCD,
 - » resistenza di isolamento,
 - » resistenza di terra (metodo di misura a 3 e 4 poli + resistività del terreno),
 - » continuità del conduttore di protezione ed equipotenziale,
 - » misura di illuminamento,
 - » sequenza delle fasi 1-2-3,
 - » direzione della rotazione del motore U-V-W.

Test automatico di sicurezza

MPI-540 / MPI-540-PV consente di verificare la sicurezza delle **installazioni elettriche residenziali, commerciali e industriali**. Le misure possono essere automatizzate in modo molto semplice con:

- test in modalità automatica dei dispositivi di protezione differenziale RCD
- sequenze automatiche di misura liberamente configurabili dall'operatore
- adattatore opzionale AutoISO-1000C per il test automatico della resistenza di isolamento di cavi multipolari a 3, 4 e 5 conduttori, senza commutazione.

Impianto fotovoltaico sotto controllo

MPI-540-PV è uno strumento estremamente versatile, progettato in particolare per il collaudo degli impianti fotovoltaici. Consente di svolgere una serie completa di test sul lato DC e AC - in conformità con le linee guida della norma EN 62446.

Dopo aver misurato i parametri relativi all'impianto fotovoltaico, lo strumento li converte automaticamente alle condizioni di riferimento STC (Standard Test Conditions). La misura di tensione, corrente e potenza sul lato AC e DC dell'inverter consentono di verificarne l'efficienza. Il software **Sonel Reports PLUS** consente di creare un rapporto di prova dell'impianto FV contenente i risultati di misura salvati in memoria.



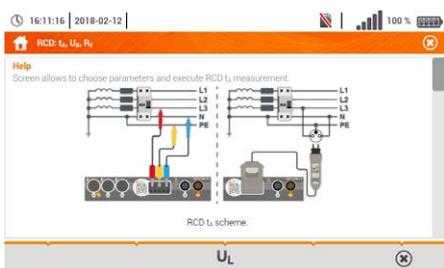
Registratore trifase dei parametri di rete

Lo strumento integra la funzione di Registratore trifase dei parametri di rete e delle armoniche con visualizzazione in modalità LIVE e salvataggio in memoria dei parametri della rete elettrica in esame, quali: tensione, corrente, potenza, armoniche e THD. Lo strumento consente la lettura dei parametri selezionati e la loro presentazione grafica sul display in tempo reale. Questi parametri vengono misurati e visualizzati in contemporanea con la registrazione sulla scheda di memoria microSD. In modalità LIVE, l'operatore può visualizzare:

- forme d'onda di tensione e corrente (funzione oscilloscopio),
- grafico di andamento nel tempo di tensione e corrente,
- diagramma vettoriale (phasor),
- tabulato numerico di svariati parametri elettrici,
- istogramma delle armoniche di tensione e corrente, fino 40° ordine.

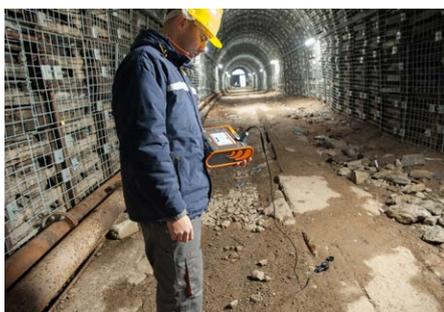
Facilità di lettura

Lo strumento è dotato di un display touch screen TFT LCD a colori con una risoluzione di 800x480 pixel e una diagonale di 7", che consente una comoda operatività e una facile lettura dei parametri e delle forme d'onda visualizzate. Questa ampia dimensione del display consente di visualizzare molte informazioni, in qualsiasi momento durante l'utilizzo. Il pannello frontale è visibile in ogni condizione di lavoro, anche grazie all'adeguata dimensione di icone e simboli. **Il pennino touch in dotazione consente di lavorare anche con guanti dielettrici di sicurezza.**



Guida in linea di aiuto

Il display presenta finestre di aiuto che integrano schemi e connessioni di misura. Grazie a queste caratteristiche l'operatore può facilmente e velocemente controllare e accertare la correttezza delle connessioni realizzate, a seconda del tipo di misura da eseguire e del circuito del sistema in esame.



Elevata adattabilità a condizioni ambientali difficili

MPI-540 / MPI-540-PV possono operare in condizioni ambientali difficili. La protezione contro la penetrazione di polvere e acqua è assicurata da un involucro unico con un grado di protezione IP51. Sono resistenti ai danni meccanici e il design particolare permette di proteggere il touch screen ruotando il coperchio scorrevole dal retro al fronte del corpo dello strumento. Oltre a essere protetto contro gli urti, questo design è ideale per essere trasportato ed utilizzato in diverse posizioni e luoghi.



Comunicazione e software

Una caratteristica molto importante è costituita dall'elevata disponibilità di sistemi di comunicazione e di interfacciamento con il software esterno. È possibile trasferire i dati di misura al computer tramite connessione diretta USB, tramite microSD card rimovibile o tramite comunicazione wireless (Bluetooth, Wi-Fi).

Per la creazione del report contenente le misure e le verifiche per la protezione contro le scosse elettriche, è disponibile il software **Sonel Reports PLUS**. Il download ed il salvataggio dei dati nei formati più comuni, stampa compresa, sono realizzabili con il software gratuito **Sonel Reader**. **Sonel Analysis** (anch'esso gratuito) viene utilizzato per leggere e analizzare i dati salvati con la funzione Registratore dei parametri di rete ed armoniche.

MPI-540 • MPI-540-PV | Specifiche – verifiche di sicurezza elettrica

Funzionalità di misura	Portata di misura	Portata	Risoluzione	Precisione ±(% v. m. + cifre)
Impedenza dell'anello di guasto				
Anello di guasto Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}	0,13 Ω...1999,9 Ω secondo IEC 61557	0,000 Ω...1999,9 Ω	da 0,001 Ω	±(5% v.m. + 30 cifre)
Anello di guasto Z_{L-PE} in modalità RCD	da 0,50 Ω...1999 Ω secondo IEC 61557	0,00 Ω...1999 Ω	da 0,01 Ω	da ±(6% v.m. + 5 cifre)
Misurazioni dei parametri degli interruttori differenziali				
Test di spegnimento dei RCD e misurazione del tempo di intervento t_A corrente di misura $0,5 I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$, $5 I_{\Delta n}$				
RCD di tipo generale e con breve ritardo	0 ms...300 ms	0 ms...300 ms	1 ms	da ±(2% v.m. + 2 cifre)
RCD selettivo	0 ms...500 ms	0 ms...500 ms	1 ms	da ±(2% v.m. + 2 cifre)
Misura della corrente di intervento dell'interruttore RCD I_A corrente di misura $0,2 I_{\Delta n}$... $2,0 I_{\Delta n}$				
per corrente differenziale sinusoidale (tipo AC)	3,3 mA...1000 mA	3,3 mA...1000 mA	da 0,1 mA	±5% $I_{\Delta n}$
per corrente differenziale unidirezionale e unidirezionale sovrapposto alla corrente continua di 6 mA (tipo A)	3,5 mA...700 mA	3,5 mA...700 mA	da 0,1 mA	±10% $I_{\Delta n}$
per corrente continua (tipo B)	2,0 mA...1000 mA	2,0 mA...1000 mA	da 0,1 mA	±10% $I_{\Delta n}$
Resistenza di terra				
Metodo a 3 e 4 poli	da 0,50 Ω...1,99 kΩ secondo IEC 61557-5	0,00 Ω...1,99 kΩ	da 0,01 Ω	da ±(2% v.m. + 3 cifre)
Metodo a 3 poli con sensore a pinza	0,00 Ω...1,99 kΩ	0,00 Ω...1,99 kΩ	da 0,01 Ω	da ±(2% v.m. + 4 cifre)
Metodo con 2 sensori di corrente	0,00 Ω...99,9 kΩ	0,00 Ω...99,9 kΩ	da 0,01 Ω	da ±(10% v.m. + 4 cifre)
Resistività del terreno	0,0 Ωm...99,9 kΩm	0,0 Ωm...99,9 kΩm	da 0,1 Ωm	secondo la precisione di misura di R_E
Resistenza di isolamento				
Tensione di misurazione 50 V	50 kΩ...250 MΩ secondo IEC 61557-2	0 kΩ...250 MΩ	da 1 kΩ	da ±(3% v.m. + 8 cifre)
Tensione di misurazione 100 V	100 kΩ...500 MΩ secondo IEC 61557-2	0 kΩ...500 MΩ	da 1 kΩ	da ±(3% v.m. + 8 cifre)
Tensione di misurazione 250 V	250 kΩ...999 MΩ secondo IEC 61557-2	0 kΩ...999 MΩ	da 1 kΩ	da ±(3% v.m. + 8 cifre)
Tensione di misurazione 500 V	500 kΩ...2,00 GΩ secondo IEC 61557-2	0 kΩ...2,00 GΩ	da 1 kΩ	da ±(3% v.m. + 8 cifre)
Tensione di misurazione 1000 V	1000 kΩ...9,99 GΩ secondo IEC 61557-2	0 kΩ...9,99 GΩ	da 1 kΩ	da ±(3% v.m. + 8 cifre)
Resistenza dei conduttori di protezione ed equipotenziali				
Misurazione della continuità dei collegamenti di protezione ed equipotenziali con corrente di ±200 mA	0,12 Ω...400 Ω secondo IEC 61557-4	0,00 Ω...400 Ω	da 0,01 Ω	±(2% v.m. + 3 cifre)
Misurazione della resistenza con bassa corrente	0,0 Ω...1999 Ω	0,0 Ω...1999 Ω	da 0,1 Ω	±(3% v.m. + 3 cifre)
Misura di illuminamento				
Misura in lux (lx)	0 lx...399,9 klx	0 lx...399,9 klx	da 0,001 lx	da ±(2% v.m. + 5 cifre)
Misura in candele (fc)	0 fc...39,99 kfc	0 fc...39,99 kfc	da 0,001 fc	da ±(2% v.m. + 5 cifre)
Indicazione della sequenza della fase	compatibile (corretta), opposta (non corretta), tensione U_{L-L} : 95 V...500 V (45 Hz...65 Hz)			

MPI-540 • MPI-540-PV | Specifiche – registratore di rete trifase

Lo strumento è idoneo per la misura su reti elettriche:

- » con frequenza nominale 50/60 Hz
- » con tensione nominale: 64/110 V, 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V, 290/500 V
- » reti in DC

Circuiti elettrici supportati:

- » monofase
- » bifase con neutro N comune
- » trifase a 3 e 4 fili (con o senza Neutro)
- » trifase Aron

Funzionalità di misura	Portata di misura	Max. risoluzione	Precisione
Tensione alternata (TRMS)	0,0...500 V	0,01% U_{nom}	$\pm 0,5\% U_{nom}$
Corrente alternata (TRMS)	secondo il sensore di corrente abbinato*	0,01% I_{nom}	$\pm 2\%$ v.m. se v.m. $\geq 10\% I_{nom}$ $\pm 2\% I_{nom}$ se v.m. $< 10\% I_{nom}$ (precisione della pinza esclusa)
Frequenza	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,05$ Hz
Potenza attiva, reattiva, apparente e distorta	secondo la configurazione (sensori, pinze)	4 cifre significative	secondo la configurazione (sensori, pinze)
Energia attiva, reattiva, apparente	secondo la configurazione (sensori, pinze)	4 cifre significative	come per la misura di potenza
cosϕ e fattore di potenza (PF)	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
Armoniche			
di tensione	come per la tensione alternata TRMS	come per la tensione alternata TRMS	$\pm 5\%$ v.m. se v.m. $\geq 3\% U_{nom}$ $\pm 0,15\% U_{nom}$ se v.m. $< 3\% U_{nom}$
di corrente	come per la corrente alternata TRMS	come per la corrente alternata TRMS	$\pm 5\%$ v.m. se v.m. $\geq 10\% I_{nom}$ $\pm 0,5\% I_{nom}$ se v.m. $< 10\% I_{nom}$
Distorsione armonica totale (THD)			
di tensione	0.0...100.0%	0,1%	$\pm 5\%$
di corrente	(relativo al valore RMS)		
Fattore di sbilanciamento	0,0...10,0%	0,1%	$\pm 0,15\%$ (errore assoluto)

* Sensori flessibili **F-1A, F-2A, F-3A**: 0...3000 A AC (10 000 A_{p-p}) • Pinza **C-4A**: 0...1000 A AC (3600 A_{p-p}) • Pinza **C-5A**: 0...1000 A AC/DC (3600 A_{p-p}) • Pinza **C-6A**: 0...10 A AC (36 A_{p-p}) • Pinza **C-7A**: 0...100 A AC (360 A_{p-p})



C-4A

WACEGC4AOKR



C-5A

WACEGC5AOKR



C-6A

WACEGC6AOKR



C-7A

WACEGC7AOKR



F-1A

WACEGF1AOKR



F-2A

WACEGF2AOKR



F-3A

WACEGF3AOKR

Corrente nominale	1000 A AC	1000 A AC 1400 A DC	10 A AC	100 A AC		3000 A AC	
Frequenza	30 Hz...10 kHz	DC...5 kHz	40 Hz...10 kHz	40 Hz...1 kHz		40 Hz...10 kHz	
Segnale di uscita	1 mV / 1 A	1 mV / 1 A	100 mV / 1 A	5 mV / 1 A	77,6 μ V / 1 A	38,8 μ V / 1 A	19,4 μ V / 1 A
Diametro interno massimo	52 mm	39 mm	20 mm	24 mm	360 mm	235 mm	120 mm
Precisione minima	$\leq 0,5\%$	$\leq 1,5\%$	$\leq 1\%$	0,5%		1%	
Alimentazione tramite batteria	—	✓	—	—		—	
Lunghezza del cavo	2,2 m	2,2 m	2,2 m	3 m		2,2 m	
Categoria di misura (CAT)	IV 300 V	IV 300 V	IV 300 V	III 300 V		IV 600 V	
Grado di protezione			IP40			IP67	

MPI-540-PV | Specifiche – misure su impianti fotovoltaici

Funzionalità di misura	Portata di misura	Risoluzione	Precisione \pm (% v. m. + cifre)
Tensione a circuito aperto U_{oc}	0,0 Ω ...1000 V	da 0,1 V	da \pm (3% v.m. + 2 cifre)
Corrente di corto-circuito I_{sc}	0,00 Ω ...20,00 A	0,1 A	\pm (3% v.m. + 0,10 A)

Altri dati tecnici

Sicurezza e condizioni operative

Categoria di misura secondo EN 61010	IV 300 V, III 500 V II 1000 V DC (solo MPI-540-PV)
Grado di protezione	IP51
Tipo di isolamento secondo EN 61010-1 e IEC 61557	doppio
Dimensioni	288 x 223 x 75 mm
Peso	ca. 2,5 kg
Temperatura operativa	0...+45°C
Temperatura di conservazione	-20...+60°C
Umidità	20...90%
Temperatura nominale	23 \pm 2°C
Umidità di riferimento	40%...60%

Memoria e comunicazione

Memoria	illimitata
Trasmissione dati	USB 2.0

Altri dati

Sistema qualità - sviluppo progettazione e produzione	ISO 9001
Il prodotto soddisfa i requisiti EMC (emissioni per ambienti industriali) secondo i relativi standard	EN 61326-1 EN 61326-2-2



Accessori in dotazione



Adattatore PVM-1
solo per
• MPI-540-PV
• MPI-540-PV Start
WAADAPVM1



Adattatori MC4-banana (set)
solo per
• MPI-540-PV
• MPI-540-PV Start
WAADAMC4



WS-03 adattatore con pulsante di START e spina UNI-SCHUKO
WAADAWS03



Pinza C-PV
solo per
• MPI-540-PV
• MPI-540-PV Start
WACEGCPVOKR



Adattatore per pinza C-PV
solo per
• MPI-540-PV
• MPI-540-PV Start
WAADACPV



3x sensore flessibile F-3A (Ø 120 mm)
standard per
MPI-540 / MPI-540-PV
opzionale per
MPI-540 Start / MPI-540-PV Start
WACEGF3AOKR



Cavi di prova 1,2 m (terminale banana)
nero / rosso / blu / giallo
WAPRZ1X2BLBBN
WAPRZ1X2REBB
WAPRZ1X2BUBB
WAPRZ1X2YEBB



Coccodrillo 1 kV 20 A
nero / rosso / blu / giallo
WAKROBL20K01
WAKRORE20K02
WAKROBU20K02
WAKROYE20K02



Terminali a puntale 1 kV (innesto banana)
rosso / blu / giallo
WASONREOGB1
WASONBUOGB1
WASONYEGB1



Cavo di prova 15 m blu (su avvolgitore)
WAPRZ015BUBBSZ



Cavo di prova 30 m rosso (su avvolgitore)
WAPRZ030REBBSZ



2x elettrodi di terra (picchetti), 30 cm
WASONG30



4x adattatori di tensione con vite M4/M6
WAADAM4M6



Cavo USB
WAPRZUSB



MicroSD card 4 GB
WAPOZMSD4



Carica
Cavo di rete 230 V (IEC C7)
WAPRZLAD230
Z7 alimentatore
WAZASZ7



Cavo di ricarica per accendisigari auto (12 V)
WAPRZLAD12SAM



Batteria Li-Ion 1,1 V 3,4 Ah
WAAKU15



L2 cinghie di supporto (set)
WAPOZSZEKPL



M13 custodia
solo per
• MPI-540-PV
• MPI-540-PV Start
WAFUTM13



L2 valigetta
WAFUTL2



Certificato di calibrazione di fabbrica

Accessori opzionali



EVSE-01 adattatore per il test sulle colonnine di ricarica dei veicoli elettrici

WAADAEVSE01



Adattatore AutoISO-1000C

WAADAAISO10C



WS-04 adattatore con spina UNI-SCHUKO angolare

WAADAWS04



Sensore flessibile F-1A (Ø 360 mm)

WACEGF1AOKR



Sensore flessibile F-2A (Ø 235 mm)

WACEGF2AOKR



Pinza C-3 (Ø 52 mm)

WACEGC3OKR



Pinza C-4A (Ø 52 mm) 1000 A AC

WACEGC4AOKR



Pinza C-5A (Ø 39 mm) 1000 A AC/DC

WACEGC5AOKR



Pinza C-6A (Ø 20 mm) 10 A AC

WACEGC6AOKR



Pinza C-7A (Ø 24 mm) 100 A AC

WACEGC7AOKR



Pinza di riferimento N-1 (Ø 52 mm)

WACEGN1BB



Valigetta rigida per pinze

WAWALL2



Cavo di prova per la misura dell'anello di guasto (terminale banana) 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ005REBB
WAPRZ010REBB
WAPRZ020REBB



Cavi di prova per misura resistenza di terra 25 m / 50 m

WAPRZ025BUBBSZ
WAPRZ050YEBBSZ



Adattatore presa industriale 16 A / 32 A

WAADAAGT16T
WAADAAGT32T



Morsetto a vite (terminale banana)

WAZACIMA1



Elettrodi di terra (picchetti), 80 cm

WASONG80V2



Custodia L-3 (per sonde 80 cm)

WAFUTL3



Adattatore presa trifase industriale 16 A / 32 A

WAADAAGT16C
WAADAAGT32C



Adattatore presa trifase industriale 16 A / 32 A

WAADAAGT16P
WAADAAGT32P



Adattatore presa trifase industriale 63 A

WAADAAGT63P



Sensore di illuminamento LP-10A con presa WS-06

set
WAADALP10AKPL

solo sensore con presa miniDIN-4P
WAADALP10A

solo adattatore WS-06-miniDIN-4P
WAADAWS06



Sensore di illuminamento LP-10B con presa WS-06

set
WAADALP10BKPL

solo sensore con presa miniDIN-4P
WAADALP10B

solo adattatore WS-06-miniDIN-4P
WAADAWS06



Sensore di illuminamento LP-1 con presa WS-06

set
WAADALP1KPL

solo sensore con presa miniDIN-4P
WAADALP1

solo adattatore WS-06-miniDIN-4P
WAADAWS06



Certificato di taratura accreditato