

## Znacznie więcej niż miernik wielofunkcyjny

- **Największy dotykowy panel na rynku (7")** – niezwykła ergonomia i łatwość obsługi
- Wyjmowana karta microSD – łatwe zwiększenie pojemności pamięci
- Akumulator Li-Ion – dłuższe działanie miernika
- **MPI-540-PV: pomiary instalacji fotowoltaicznych zgodnie z normą PN-EN 62446**
- MPI-540-PV: raport z badań instalacji fotowoltaicznych po przeniesieniu danych do programu **Sone! Pomiary Elektryczne**
- **Trójfazowy rejestrator parametrów sieci elektroenergetycznych** – zaawansowana diagnostyka jakości zasilania
- Odczyt danych bieżących parametrów sieci – natychmiastowa ocena badanego urządzenia
- Parametry mierzone w klasie S normy PN-EN 61000-4-30 – duża dokładność pomiarów
- Kalkulator strat energii – szybka diagnoza potencjalnych oszczędności
- **Pomiar wszystkich parametrów ochrony przeciwporażeniowej** – jeden przyrząd zamiast kilku
- Szybki pomiar pętli zwarcia z wyłącznikiem RCD bez wyzwalania (do kilku sekund) – oszczędność czasu
- Autotesty – możliwość wykonywania automatycznych pomiarów w sekwencji – uproszczenie pomiarów
- Szybka ścieżka od pomiarów do raportu – oszczędność czasu



## Cechy

Miernik charakteryzuje się **ponadprzeciętnymi możliwościami** w dziedzinie funkcjonalności. Łączy w sobie możliwości pomiarowe kilku urządzeń, zapewniając przy tym równie dobrą dokładność.

- Przyrządem **MPI-540-PV** można wykonać pomiary instalacji fotowoltaicznych zgodnie z normą PN-EN 62446:
  - » ciągłość połączeń ochronnych,
  - » rezystancja uziemienia,
  - » rezystancja izolacji po stronie DC,
  - » napięcie otwartego obwodu  $U_{oc}$ ,
  - » prąd zwarcia  $I_{sc}$ ,
  - » prądy pracy i moce po stronie DC i AC,
  - » sprawność inwertera.
- Przyrząd **MPI-540 / MPI-540-PV** może rejestrować parametry jakości energii elektrycznej 50/60 Hz w klasie S normy EN 61000-4-30:
  - » napięcia L1, L2, L3 – wartości średnie w zakresie do 500 V,
  - » prądy L1, L2, L3 – wartości średnie, pomiar prądu w zakresie do 3 kA (w zależności od użytych cęgów prądowych),
  - » częstotliwość w zakresie 40 Hz – 70 Hz,
  - » moc czynna (P), bierna (Q), pozorna (S),
  - » współczynnik mocy (PF),  $\cos\varphi$ ,
  - » harmoniczne (do 40-tej w napięciu i prądzie),
  - » współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia.
- Przyrządem **MPI-540 / MPI-540-PV** można wykonać wszystkie pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami:
  - » impedancja pętli zwarcia (również w obwodach z wyłącznikami RCD),
  - » parametry wyłączników RCD,
  - » rezystancja izolacji,
  - » rezystancja uziemienia (4 metody pomiarowe + pomiar rezystywności gruntu),
  - » ciągłość połączeń ochronnych i wyrównawczych,
  - » natężenie oświetlenia,
  - » test kolejności faz,
  - » test kierunku obrotów silnika.

## Kontrola bezpieczeństwa instalacji

Dzięki przyrządowi można **kontrolować domowe i przemysłowe instalacje elektryczne** pod względem bezpieczeństwa. Pomiary można w bardzo łatwy sposób zautomatyzować poprzez:

- badanie wyłączników różnicowoprądowych w trybie Auto,
- autotesty – czyli dowolnie konfigurowalne sekwencje pomiarowe,
- wykorzystanie adaptera AutoISO-1000C do badania rezystancji izolacji przewodów 3-, 4- oraz 5-żyłowych.

## Fotowoltaika pod nadzorem

**MPI-540-PV** to niezwykle uniwersalny miernik, przeznaczony w szczególności do testów instalacji fotowoltaicznych. Przyrządem wykonamy komplet badań po stronie DC i AC – zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62446.

Mierząc parametry związane z instalacją fotowoltaiczną, przyrząd automatycznie przeliczy je do warunków odniesienia STC (Standard Test Conditions). Pomiary napięć, prądów oraz mocy po stronie AC i DC inwertera pozwolą zweryfikować jego sprawność. Zapis wyników w pamięci miernika umożliwi wykonanie raportu z przeprowadzonych badań w programie **Sonel Pomiary Elektryczne**.



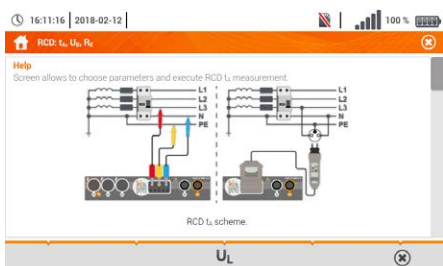
## Kompleksowa analiza parametrów sieci

Wbudowany rejestrator trójfazowy pozwala na obserwację bieżącego stanu sieci i rejestrację jej parametrów, takich jak napięcie, prąd, moce, harmoniczne, THD. Miernik umożliwia odczyt wybranych wielkości oraz wywołanie na ekranie ich prezentacji graficznej w czasie rzeczywistym. Parametry mierzone są niezależnie od rejestracji zapisywanej na kartę pamięci. Przyrząd potrafi zaprezentować:

- wykresy przebiegów napięcia i prądu (oscyloskop),
- wykresy napięcia i prądu w czasie,
- wykres wskazowy,
- pomiary wielu parametrów w formie tabelarycznej,
- wykres harmonicznych w prądzie i napięciu.

## Łatwość odczytu

Urządzenie wyposażone jest w kolorowy, dotykowy ekran LCD o przekątnej 7" i rozdzielczości 800x480 pikseli. Gwarantuje to wygodę w obsłudze oraz łatwy odczyt parametrów i przebiegów czasowych. Duży ekran oznacza większą ilość informacji dostępnych podczas użytkowania miernika. Interfejs jest czytelny w każdych warunkach – również dzięki odpowiedniej wielkości wyświetlanych symboli. **Dołączony rysik pozwala na pracę również w rękawicach dielektrycznych.**



## Wbudowany system pomocy

W urządzeniu znajdują się wbudowane ekrany pomocy ze schematami pomiarowymi. Dzięki temu łatwo i szybko można sprawdzić, w jaki sposób połączyć dany układ w zależności od rodzaju wykonywanego pomiaru.



## Podwyższona odporność na warunki środowiskowe

Miernik MPI-540 / MPI-540-PV świetnie poradzi sobie w trudnych warunkach środowiskowych. Ochronę przed wnikaniem pyłów i wody zapewnia unikalna obudowa o poziomie szczelności IP51. Jest ona wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne, a specjalna konstrukcja pozwala w prosty sposób zabezpieczyć wyświetlacz dotykowy poprzez przesunięcie pokrywy miernika. Oprócz tego, że chroni ona przed uszkodzeniem, to również pozwala na wygodne przenoszenie i użytkowanie urządzenia w różnych pozycjach.



## Komunikacja i oprogramowanie

Atutem przyrządu jest mnogość interfejsów komunikacyjnych oraz współpraca z oprogramowaniem zewnętrznym. Poprzez port USB, wymienną kartę pamięci SD lub za pomocą komunikacji bezprzewodowej (Bluetooth, Wi-Fi) można przenieść dane pomiarowe do komputera.

W celu wygenerowania raportu z badań z zakresu ochrony przeciwporażeniowej należy posłużyć się programem **Sonel Pomiary Elektryczne**. Zapis pobranych zasobów do najprostszycy formatów oraz wydruk zapewnia **Sonel Reader**. Do odczytu i analizy danych z rejestratora służy specjalistyczny program **Sonel Analiza**.

# MPI-540 • MPI-540-PV | Specyfikacja – parametry instalacji elektrycznych

Funkcje pomiarowe	Zakres pomiarowy	Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność ±(% w.m. + cyfry)
<b>Impedancja pętli zwarcia</b>				
Pętla zwarcia $Z_{L-PE}$ , $Z_{L-N}$ , $Z_{L-L}$	0,13 Ω...1999,9 Ω wg IEC 61557	0,000 Ω...1999,9 Ω	od 0,001 Ω	±(5% w.m. + 30 cyfr)
Pętla zwarcia $Z_{L-PE}$ w trybie RCD	od 0,50 Ω...1999 Ω wg IEC 61557	0,00 Ω...1999 Ω	od 0,01 Ω	od ±(6% w.m. + 5 cyfr)
<b>Pomiary parametrów wyłączników RCD</b>				
Test wyłączania RCD i pomiar czasu zadziałania $t_A$ prąd pomiarowy 0,5 $I_{\Delta n}$ , 1 $I_{\Delta n}$ , 2 $I_{\Delta n}$ , 5 $I_{\Delta n}$				
RCD ogólnego typu i krótkowłóczy	0 ms...300 ms	0 ms...300 ms	1 ms	od ±(2% w.m. + 2 cyfry)
RCD selektywny	0 ms...500 ms	0 ms...500 ms	1 ms	od ±(2% w.m. + 2 cyfry)
Pomiar prądu zadziałania RCD $I_A$ prąd pomiarowy 0,2 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$				
dla prądu różnicowego sinusoidalnego (typ AC)	3,3 mA...1000 mA	3,3 mA...1000 mA	od 0,1 mA	±5% $I_{\Delta n}$
dla prądu różnicowego 1-kierunkowego oraz 1-kierunkowego z podkładem 6 mA prądu stałego (typ A)	3,5 mA...700 mA	3,5 mA...700 mA	od 0,1 mA	±10% $I_{\Delta n}$
dla prądu różnicowego stałego (typ B)	2,0 mA...1000 mA	2,0 mA...1000 mA	od 0,1 mA	±10% $I_{\Delta n}$
<b>Rezystancja uziemienia</b>				
Metoda 3- i 4-przewodowa	od 0,50 Ω...1,99 kΩ wg IEC 61557-5	0,00 Ω...1,99 kΩ	od 0,01 Ω	od ±(2% w.m. + 3 cyfry)
Metoda 3-przewodowa + cęgi	0,00 Ω...1,99 kΩ	0,00 Ω...1,99 kΩ	od 0,01 Ω	od ±(2% w.m. + 4 cyfry)
Metoda 2-cęgowa	0,00 Ω...99,9 kΩ	0,00 Ω...99,9 kΩ	od 0,01 Ω	od ±(10% w.m. + 4 cyfry)
<b>Rezystywność gruntu</b>	0,0 Ωm...99,9 kΩm	0,0 Ωm...99,9 kΩm	od 0,1 Ωm	Zależna od dokładności pomiaru $R_E$
<b>Rezystancja izolacji</b>				
Napięcie pomiarowe 50 V	50 kΩ...250 MΩ wg IEC 61557-2	0 kΩ...250 MΩ	od 1 kΩ	od ±(3% w.m. + 8 cyfr)
Napięcie pomiarowe 100 V	100 kΩ...500 MΩ wg IEC 61557-2	0 kΩ...500 MΩ	od 1 kΩ	od ±(3% w.m. + 8 cyfr)
Napięcie pomiarowe 250 V	250 kΩ...999 MΩ wg IEC 61557-2	0 kΩ...999 MΩ	od 1 kΩ	od ±(3% w.m. + 8 cyfr)
Napięcie pomiarowe 500 V	500 kΩ...2,00 GΩ wg IEC 61557-2	0 kΩ...2,00 GΩ	od 1 kΩ	od ±(3% w.m. + 8 cyfr)
Napięcie pomiarowe 1000 V	1000 kΩ...9,99 GΩ wg IEC 61557-2	0 kΩ...9,99 GΩ	od 1 kΩ	od ±(3% w.m. + 8 cyfr)
<b>Rezystancja przewodów ochronnych i wyrównawczych</b>				
Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem ±200 mA	0,12 Ω...400 Ω wg IEC 61557-4	0,00 Ω...400 Ω	od 0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
Pomiar rezystancji małym prądem	0,0 Ω...1999 Ω	0,0 Ω...1999 Ω	od 0,1 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
<b>Natężenie oświetlenia</b>				
Pomiar w luksach (lx)	0 lx...399,9 klx	0 lx...399,9 klx	od 0,001 lx	od ±(2% w.m. + 5 cyfr)
Pomiar w stopokandelach (fc)	0 fc...39,99 kfc	0 fc...39,99 kfc	od 0,001 fc	od ±(2% w.m. + 5 cyfr)
<b>Wskazania kolejności faz</b>	zgodna, przeciwna, napięcie $U_{L-L}$ : 95 V...500 V (45 Hz...65 Hz)			

# MPI-540 • MPI-540-PV | Specyfikacja – rejestrator 3-fazowy

Przyrząd przewidziany jest do pracy w sieciach:








- » o częstotliwości znamionowej 50/60 Hz
- » o napięciach znamionowych: 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
- » prądu stałego

Układy obsługiwanych sieci:

- » jednofazowy
- » dwufazowy ze wspólnym N
- » trójfazowy gwiazda z i bez przewodu N
- » trójfazowy trójkąt

Parametr	Zakres pomiarowy	Maksymalna rozdzielczość	Błąd podstawowy
Napięcie przemiennie (TRMS)	0,0...500 V	0,01% $U_{nom}$	$\pm 0,5\% U_{nom}$
Prąd przemienny TRMS	w zależności od cęgów*	0,01% $I_{nom}$	$\pm 2\%$ w.m. jeśli w.m. $\geq 10\% I_{nom}$ $\pm 2\% I_{nom}$ jeśli w.m. $< 10\% I_{nom}$ (błąd nie uwzględnia błędów cęgów)
Częstotliwość	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,05$ Hz
Moc czynna, bierna, pozorna i odkształceń	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)
Energia czynna, bierna i pozorna	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	jak błąd mocy
cosφ i współczynnik mocy (PF)	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
<b>Harmoniczne</b>			
Napięcie	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	taka sama jak napięcia przemiennego True RMS	$\pm 5\%$ w.m. jeśli w.m. $\geq 3\% U_{nom}$ $\pm 0,15\% U_{nom}$ jeśli w.m. $< 3\% U_{nom}$
Prąd	taki sam jak prądu przemiennego True RMS	taka sama jak prądu przemiennego True RMS	$\pm 5\%$ w.m. jeśli w.m. $\geq 10\% I_{nom}$ $\pm 0,5\% I_{nom}$ jeśli w.m. $< 10\% I_{nom}$
<b>THD</b>			
Napięcie	0.0...100.0%	0,1%	$\pm 5\%$
Prąd	(względem wartości skutecznej)		
Współczynnik asymetrii	0,0...10,0%	0,1%	$\pm 0,15\%$ (błąd bezwzględny)

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

							
	C-4A	C-5A	C-6A	C-7A	F-1A	F-2A	F-3A
	WACEGC4AOKR	WACEGC5AOKR	WACEGC6AOKR	WACEGC7AOKR	WACEGF1AOKR	WACEGF2AOKR	WACEGF3AOKR
Prąd znamionowy	1000 A AC	1000 A AC 1400 A DC	10 A AC	100 A AC		3000 A AC	
Częstotliwość	30 Hz...10 kHz	DC...5 kHz	40 Hz...10 kHz	40 Hz...1 kHz		40 Hz...10 kHz	
Poziom sygnału wyjściowego	1 mV / 1 A	1 mV / 1 A	100 mV / 1 A	5 mV / 1 A	77,6 $\mu$ V / 1 A	38,8 $\mu$ V / 1 A	19,4 $\mu$ V / 1 A
Maks. średnica mierzonego przewodu	52 mm	39 mm	20 mm	24 mm	360 mm	235 mm	120 mm
Minimalna dokładność podstawowa	$\leq 0,5\%$	$\leq 1,5\%$	$\leq 1\%$	0,5%		1%	
Zasilanie bateryjne	–	✓	–	–		–	
Długość przewodu	2,2 m	2,2 m	2,2 m	3 m		2,2 m	
Kategoria pomiarowa	IV 300 V	IV 300 V	IV 300 V	III 300 V		IV 600 V	
Stopień ochrony obudowy			IP40			IP67	

# MPI-540-PV | Specyfikacja – parametry instalacji fotowoltaicznych

Funkcje pomiarowe	Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność ±(% w.m. + cyfry)
Napięcie otwartego obwodu $U_{oc}$	0,0 $\Omega$ ...1000 V	od 0,1 V	od $\pm(3\%$ w.m. + 2 cyfry)
Prąd zwarcia $I_{sc}$	0,00 $\Omega$ ...20,00 A	0,1 A	$\pm(3\%$ w.m. + 0,10 A)

## Pozostałe dane techniczne

### Bezpieczeństwo i warunki użytkowania

Kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010	IV 300 V, III 500 V II 1000 V DC (tylko MPI-540-PV)
Stopień ochrony	IP51
Rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557	podwójna
Wymiary	288 x 223 x 75 mm
Waga miernika	ok. 2,5 kg
Temperatura pracy	0...+45°C
Temperatura przechowywania	-20...+60°C
Wilgotność	20...90%
Temperatura nominalna	23 $\pm$ 2°C
Wilgotność odniesienia	40%...60%

### Pamięć i komunikacja

Pamięć wyników pomiarów	nieograniczona
Transmisja wyników	USB 2.0

### Pozostałe informacje

Standard jakości – opracowanie, projekt i produkcja	ISO 9001
Wyrób spełnia wymagania EMC (emisja dla środowiska przemysłowego) wg norm	PN-EN 61326-1 PN-EN 61326-2-2



## Akcesoria standardowe



### Adapter PVM-1

tylko dla  
• MPI-540-PV  
• MPI-540-PV Start

WAADAPVM1



### Adapter MC4-gniazda bananowe (komplet)

tylko dla  
• MPI-540-PV  
• MPI-540-PV Start

WAADAMC4



### Przewód Uni-Schuko z wyzwaniem pomiaru (CAT III 300 V)

WAADAWS03



### Cęgi pomiarowe C-PV

tylko dla  
• MPI-540-PV  
• MPI-540-PV Start

WACEGCPVOKR



### Adapter do cęgów C-PV

tylko dla  
• MPI-540-PV  
• MPI-540-PV Start

WAADACPV



### 3x cęgi elastyczne F-3A (Ø 120 mm)

standardowo dla  
MPI-540 / MPI-540-PV  
opcjonalnie dla  
MPI-540 Start / MPI-540-PV Start

WACEGF3AOKR



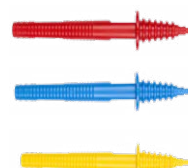
### Przewód 1,2 m (wtyki bananowe) czarny / czerwony / niebieski / żółty

WAPRZ1X2BLBBN  
WAPRZ1X2REBB  
WAPRZ1X2BUBB  
WAPRZ1X2YEBB



### Krokodylek 1 kV 20 A czarny / czerwony / niebieski / żółty

WAKROBL20K01  
WAKRORE20K02  
WAKROBU20K02  
WAKROYE20K02



### Sonda ostrzowa 1 kV (gniazdo bananowe) czerwona / niebieska / żółta

WASONREOGB1  
WASONBUOGB1  
WASONYEOGB1



### Przewód pomiarowy 15 m na szpuli do pomiaru uziemień

WAPRZ015BUBBSZ



### Przewód pomiarowy 30 m na szpuli do pomiaru uziemień

WAPRZ030REBBSZ



### 2x sonda 30 cm do wbijania w grunt

WASONG30



### 4x adapter do złączy szynowej z gwintem M4/M6

WAADAM4M6



### Przewód interfejsu USB

WAPRZUSB



### Karta microSD 4 GB

WAPOZMSD4

## Zasilanie



Przewód do zasilania  
230 V (wtyk IEC C7)  
WAPRZLAD230

Zasilacz do mierników (typ Z7)  
WAZASZ7



Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego  
WAPRZLAD12SAM



Pojemnik z akumulatorem Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah  
WAAKU15



### Szelki do miernika (typ L-2)

WAPOZSZEKPL



### Futerał M13

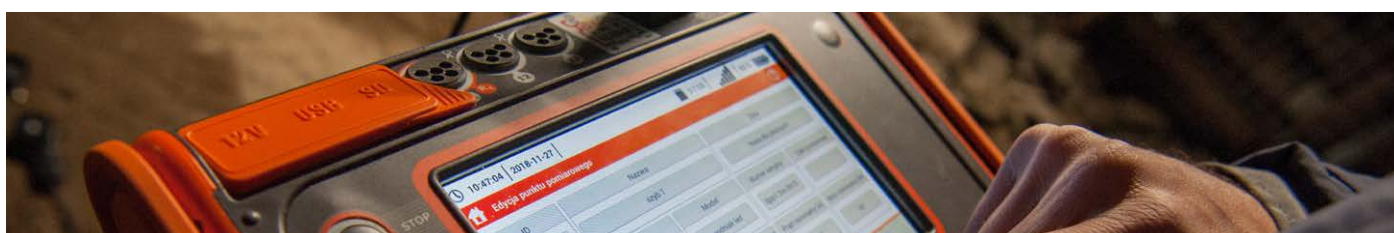
tylko dla  
• MPI-540-PV  
• MPI-540-PV Start

WAFUTM13



### Futerał L2

WAFUTL2



## Akcesoria opcjonalne



**Adapter EVSE-01**  
do testów stacji  
ładowania pojazdów  
elektrycznych

WAADAEVSE01



**Adapter**  
**AutoISO-1000C**  
do  
automatycznego  
pomiaru rezystancji  
izolacji przewodów  
wielozylowych

WAADAAISO10C



**Adapter WS-04**  
(wtyk kątowy  
UNI-Schuko)

WAADAWS04



**Cęgi elastyczne**  
**F-1A (Ø 360 mm)**

WACEGF1AOKR



**Cęgi elastyczne**  
**F-2A (Ø 235 mm)**

WACEGF2AOKR



**Cęgi pomiarowe**  
**C-3 (Ø 52 mm)**

WACEGC3OKR



**Cęgi pomiarowe**  
**C-4A (Ø 52 mm)**  
**1000 A AC**

WACEGC4AOKR



**Cęgi pomiarowe**  
**C-5A (Ø 39 mm)**  
**1000 A AC/DC**

WACEGC5AOKR



**Cęgi pomiarowe**  
**C-6A (Ø 20 mm)**  
**10 A AC**

WACEGC6AOKR



**Cęgi pomiarowe**  
**C-7A (Ø 24 mm)**  
**100 A AC**

WACEGC7AOKR



**Cęgi nadawcze N-1**  
(Ø 52 mm, zawierają  
przewód dwuzylowy)

WACEGN1BB



**Twarda walizka**  
**na cęgi**

WAWALL2



**Przewód do pomiaru**  
**pętli zwarcia (wtyki**  
**bananowe)**  
**5 m / 10 m / 20 m**

WAPRZ005REBB  
WAPRZ010REBB  
WAPRZ020REBB



**Przewód pomiarowy**  
**na szpuli do**  
**pomiaru uziemień**  
**25 m / 50 m**

WAPRZ025BUBBSZ  
WAPRZ050YEBBSZ



**Adapter gniazd**  
**przemysłowych**  
**16 A / 32 A**

WAADAAGT16T  
WAADAAGT32T



**Adapter gniazd**  
**trójfazowych**  
**16 A / 32 A**

WAADAAGT16C  
WAADAAGT32C



**Adapter gniazd**  
**trójfazowych**  
**16 A / 32 A**

WAADAAGT16P  
WAADAAGT32P



**Adapter gniazd**  
**trójfazowych 63 A**

WAADAAGT63P



**Sonda luksomierza**  
**LP-10A z wtykiem**  
**WS-06**

**komplet**  
WAADALP10AKPL

**tylko sonda**  
**z wtykiem miniDIN-4P**  
WAADALP10A

**tylko adapter WS-06**  
**z gniazdem miniDIN-4P**  
WAADAWS06



**Sonda luksomierza**  
**LP-10B z wtykiem**  
**WS-06**

**komplet**  
WAADALP10BKPL

**tylko sonda**  
**z wtykiem miniDIN-4P**  
WAADALP10B

**tylko adapter WS-06**  
**z gniazdem miniDIN-4P**  
WAADAWS06



**Sonda luksomierza**  
**LP-1 z wtykiem**  
**WS06**

**komplet**  
WAADALP1KPL

**tylko sonda**  
**z wtykiem miniDIN-4P**  
WAADALP1

**tylko adapter WS-06**  
**z gniazdem miniDIN-4P**  
WAADAWS06

