

## Przesyłanie energii elektrycznej

Efektywność przetwarzania oraz przesyłania energii elektrycznej z zachowaniem jej parametrów jakościowych niezbędnych do prawidłowego działania urządzeń końcowych to zagadnienie kluczowe. Wspomaganie kontroli tego procesu, zapobieganie awariom i dbanie o bezpieczeństwo są głównymi celami naszej misji. Od źródła do konsumenta.

### SIEĆ PRZESYŁOWA

Transmisja energii elektrycznej za pomocą sieci wysokiego oraz najwyższego napięcia. Sieć ta służy do przesyłania energii na duże odległości.

### PRODUKCJA

Wytwarzana energia elektryczna przekazywana jest do systemu elektroenergetycznego, którego zadaniem jest jej optymalna transmisja i dystrybucja.

### ŹRÓDŁA ENERGII

**SIEĆ DYSTRYBUCYJNA**  
Przesył energii elektrycznej za pomocą sieci rozdzielczej średniego oraz niskiego napięcia. Zadaniem tej sieci jest rozdział energii między odbiorców.

W Polsce rośnie udział energii wyprodukowanej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł. Produkcja około 25% pochodzi z elektrowni wiatrowych, wodnych oraz fotowoltaiki.

### ODBIORCA

Na podstawie umowy z dostawcą podłączony do sieci odbiorca pobiera z niej energię.

## Wiedza i szkolenia

Wiedza, profesjonalizm, doświadczenie to nasza mantra, a zaangażowanie, docieklność i rozwiązywanie trudnych przypadków stanowi codzienność dla naszych specjalistów. Sonel oferuje profesjonalne szkolenia z zakresu teorii wykonywania pomiarów, ich metodyki, obsługi oraz analizy przeprowadzanych badań z jednoczesnym wykonywaniem protokołów pomiarowych.

### SZKOLENIA SONEL

#### SZKOLENIA STACJONARNE

Szkolenia stacjonarne organizowane są w formie otwartej w Świdnicy - w centrum szkoleniowym na terenie firmy Sonel. Szkolenia odbywają się cyklicznie w formie całonocnych zajęć teoretycznych oraz praktycznych pomiarów.

#### SZKOLENIA ONLINE

Prowadzone są w formie webinarów za pomocą dedykowanej internetowej platformy szkoleniowej. Spotkania obejmują wybrane zagadnienia pomiarowe lub obsługę produktów i oprogramowania. Czas trwania zależy od omawianej tematyki.

#### SZKOLENIA INDYWIDUALNE

Szkolenia tego typu obejmują zagadnienia związane z pomiarami realizowanymi przez urządzenia Sonel. Wydarzenia mają charakter zamknięty i odbywają się w miejscu określonym przez klienta. Dokładny plan spotkania i tematy na nim poruszane są każdorazowo ustalane indywidualnie, co pozwala skupić się na kwestiach najbardziej interesujących dla uczestników spotkania.

### Oferujemy szkolenia z zakresu

- Kontrola instalacji fotowoltaicznych w aspekcie bezpieczeństwa użytkownika.**  
Warsztaty pomiarowe obejmują swoim zakresem kontrolę ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznej niskiego napięcia zgodnie z PN-HD 60364-6 oraz systemu fotowoltaicznego zgodnie z PN-EN 62446-1.
- Kontrola bezpieczeństwa punktów ładowania pojazdów elektrycznych.**  
W ramach szkolenia prowadzone są zajęcia z zakresu pomiarów ochrony przeciwporażeniowej instalacji niskiego napięcia, do której przyłączona jest stacja ładowania (zgodnie z PN-HD 60364-6), pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej punktów ładowania pojazdów (zgodnie z PN-EN 61851-1) oraz pomiarów natężenia oświetlenia (PN-EN 12464-2).
- Podstawy analizy jakości zasilania.**  
Szkolenie porusza tematykę związaną z jakością zasilania oraz wpływem stacji ładowania na sieci zasilającą niskiego napięcia. Omawiane są zagadnienia z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej, normalizacji związanej z jakością energii elektrycznej oraz pomiarami odpowiednich wskaźników.

### Kontakt z biurem obsługi klienta

szkolenia@sonel.pl

tel. +48 74 884 10 53

www.sonel.pl/szkolenia

WSPÓLPRACUJEMY Z:



Polska Izba Rozwoju Elektromobilności



Mierzymy globalnie

## ELEKTROMOBILNOŚĆ • FOTOWOLTAIKA • DYSTRYBUCJA ENERGII

# ZIELONA ENERGIA

## Odnawialne źródła energii

Planując bezpieczną przyszłość musimy pamiętać o ochronie środowiska naturalnego. Prowadzenie badań w sektorze OZE i wdrażanie na rynek innowacyjnych rozwiązań pozwala na stopniową zmianę sposobu pozyskiwania, przechowywania i przesyłania energii.

Pozyskiwanie energii z czystych źródeł wpływa na zmniejszenie zużycia paliw kopalnych i obniżenie poziomu emisji gazów cieplarnianych. Zwiększanie skali wykorzystania odnawialnych źródeł powoduje **większą** rentowność inwestycji i dynamiczny rozwój branży.

Według szacunków już w roku 2030 nawet 40% energii produkowanej w naszym kraju ma pochodzić z odnawialnych źródeł energii.

### PRODUKCJA ENERGII

**W ZGODZIE Z NATURĄ**  
Pozyskiwanie energii poprzez wykorzystanie sił natury i stosowanie technologii generacyjnych nie powodujących szkód w ekosystemie.

**ELEKTROWNIA WODNA**  
Przetwarza energię kinetyczną (przepływu wody) w energię elektryczną.

**ELEKTROWNIA WIATROWA**  
Przetwarza energię kinetyczną (ruchu powietrza) w energię elektryczną.

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**  
Przetwarza energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

## Elektromobilność

Stacje ładowania pojazdów elektrycznych EVSE (z ang. *Electric Vehicle Supply Equipment*) coraz powszechniej wpisują się w krajobraz naszych miast, miejsc zamieszkania i pracy oraz w przestrzeń publiczną. Zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa użytkownika podczas ich obsługi to filozofia, która definiuje nasze produkty. Istotnym zagadnieniem jest także zadbanie o najwyższy komfort ergonomii, poprzez właściwe oświetlenie miejsca ładowania.

### adapter EVSE-01

Adapter do mierników serii MPI umożliwia przeprowadzenie pomiarów stacji ładowania AC ze złączem typu 2, z gniazdem oraz przewodem ładującym zamocowanym na stałe. Dostępne są testy stacji 1- i 3-fazowych - zarówno tych z wentylacją, jak i bez.



W Polsce istnieje ponad 3100 stacji ładowania pojazdów elektrycznych, a ich liczba stale rośnie. Około 35% stanowią szybkie stacje ładowania prądem stałym DC.

### seria MRU

Mierniki rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu

#### ZASTOSOWANIE

- Pomiar rezystancji uziemienia metodą techniczną.
- Pomiar instalacji odgromowej stacji ładowania zgodnie z normą IEC 62305.



### Sonel BT-120

Tester akumulatorów

#### ZASTOSOWANIE

- Diagnostyka pakietów lub ogniw akumulatorów w celu przedłużenia żywotności samochodów elektrycznych.



### seria LXP

Luksomierze do pomiaru natężenia oświetlenia LED

#### ZASTOSOWANIE

- Pomiar natężenia oświetlenia stacji ładowania.
- Pomiar światła intruzyjnego.

### seria PQM

Zaawansowane mierniki do pomiarów i analizy parametrów w sieciach elektroenergetycznych

#### ZASTOSOWANIE

- Ocena wpływu ładowarek na sieć zasilającą.
- Badanie profilu obciążenia.
- Monitorowanie przekroczeń mocy biernych.

### seria MZC

Mierniki impedancji pętli zwarcia

#### ZASTOSOWANIE

- Ocena skuteczności ochrony przy uszkodzeniu dla napięć aż do 750 V i wartości impedancji pętli 7,2 mΩ.
- Sprawdzenie impedancji pętli i prądu zwarcia I<sub>p</sub> do ~100 kA oraz napięcia dotykowego i rażeniowego na elementach przewodzących części stacji ładowania pojazdów elektrycznych.



## Fotowoltaika

Instalacje fotowoltaiczne to ekologiczne źródło energii odnawialnej. Ogniwa fotowoltaiczne pracują przez cały rok - także w zimie a jedynym warunkiem ich pracy jest obecność promieniowania słonecznego. Nasze urządzenia umożliwiają pomiar parametrów tych instalacji. Dostępny jest cały szereg badań po stronie DC i AC zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62446, jak również wszystkie pomiary służące do określenia stanu bezpieczeństwa domowych instalacji elektrycznych.

### Sonel IRM-1

Miernik nasłonecznienia oraz temperatury współpracujący z MPI-540-PV oraz PVM-1020

#### ZASTOSOWANIE

- Do pomiaru irradjacji oraz temperatury panelu fotowoltaicznego i otoczenia.



### Sonel PVM-1020

Miernik instalacji fotowoltaicznych

#### ZASTOSOWANIE

- Kontrola instalacji fotowoltaicznych w aspekcie bezpieczeństwa użytkownika według normy IEC 62446-1 kat. 1.



### Sonel BT-120

Tester akumulatorów

#### ZASTOSOWANIE

- Identyfikacja i diagnoza przedczesnych usterek magazynów energii dla zapewnienia nieprzerwanego dostarczenia zasilania energią elektryczną.



### seria MRU

Mierniki rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu

#### ZASTOSOWANIE

- Wykonywanie pomiarów rezystancji uziemienia zgodnie z normami IEC 61557-5 i IEC 60364-6.
- Pomiary ciągłości połączeń ochronnych zgodnie z normą PN-EN 61557-4 prądem 200 mA.

### seria KT

Kamery termowizyjne do pomiaru temperatury paneli słonecznych

#### ZASTOSOWANIE

- Wykrywanie hot spotów spowodowanych uszkodzeniem ogniwa lub miejscowym zacienieniem.
- Wykrywanie przegrzewających się by-passów.
- Detekcja przegrzanych zabezpieczeń nadprądowych.
- Identyfikacja przegrzewających się przewodów i złączy.



### Sonel CMP-1015-PV + Adapter Sonel AHV-3

Unikalny w swojej klasie cyfrowy miernik cegowy dedykowany instalacji fotowoltaicznym.

#### ZASTOSOWANIE

- Do pomiaru napięć HVDC (do 1500 V DC).
- Do pomiaru prądów AC oraz DC.
- Do pomiaru temperatury.
- Do pomiaru dokładnych wartości prądów i napięć za przemiennikami częstotliwości (funkcja VFD).
- Wbudowany rejestrator oraz komunikacja z Sonel Multimeter Mobile.
- Adapter AHV-3 służy do pomiarów wysokich napięć do 3000 V DC.



### Sonel MPI-540-PV

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.



### Sonel PVM-1020

Miernik instalacji fotowoltaicznych

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.



adapter PVM-1 i cęgi pomiarowe CP-PV  
Akcesoria niezbędne do pomiaru w instalacjach fotowoltaicznych parametrów takich jak prąd, napięcie i moc po stronie DC. Standardowe w wyposażeniu MPI-540-PV.



## Bezpieczeństwo na każdym etapie

Jako producent sprzętu pomiarowego i dostawca rozwiązań dla wielu branż sektora elektroenergetycznego wpisujemy się w filozofię poprawy efektywności i bezpieczeństwa także w obszarach przyszłości. Z każdym rokiem, wraz z transformacją sektora elektroenergetycznego w kierunku pozyskiwania energii ze źródeł nisko oraz zeroemisyjnych, wzmacniamy naszą obecność poprzez wdrażanie nowoczesnych narzędzi dedykowanych dla elektroinstalatorów i specjalistów związanych z branżą pomiarową.

### adaptory AutoISO

Do pomiarów rezystancji izolacji kabli i przewodów wielożyłowych. Wykorzystanie adapterów skraca czas potrzebny na wykonanie pomiarów między parami żył.



Wykonywanie okresowych badań w instalacjach elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami zwiększa poziom bezpieczeństwa instalacji oraz jej użytkowników.

### seria MIC

Linia profesjonalnych wysokonapięciowych mierników rezystancji izolacji z szerokim spektrum funkcji pomiarowych

#### ZASTOSOWANIE

- Konserwacja i nadzór sieci przesyłowej, stacji transformatorowych, generatorów.
- Diagnostyka jakości izolacji.

#### PARAMETRY

- R<sub>iso</sub> = 40 TΩ, U<sub>pr</sub> = 15 kV, I<sub>pr</sub> = 7 mA.
- DD, PI, DAR, SV, RT, WNZ, PDC, API, R<sub>iso</sub>, R<sub>swm</sub>, C.
- Filtry cyfrowe gwarantują stabilne wyniki pomiarów w obszarach silnych zakłóceń elektromagnetycznych.



### seria KT

Mierniki temperatury działające z bezkontaktowym pomiarem w podczerwieni są używane do określenia temperatury badanego obiektu z dokładnością zależną od urządzenia

#### ZASTOSOWANIE

- Inspekcja łopat turbin wiatrowych.
- Detekcja przegrzewających się elementów w szafach elektrycznych i stacjach transformatorowych.
- Monitorowanie pracy podstacji transformatorowych.
- Wykrywanie uszkodzonych odciepów, izolatorów, zabezpieczeń, odłączników, wyłączników.
- Inspekcja maszyn wirujących, pyłoprzewodów, zasobników.

### seria LKZ

Lokalizatory kabli i infrastruktury podziemnych

#### ZASTOSOWANIE

- Lokalizacja pozwala określić rzeczywiste położenie instalacji podziemnej i ustalić prawidłowe miejsce rozpoczęcia prac.
- Zmniejsza możliwość wystąpienia niebezpiecznych w skutkach wypadków i uszkodzeń szukanego obiektu.



## BEZPIECZNY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY



### UV-260

Kamera wyładowań koronowych

#### ZASTOSOWANIE

- Wykrywanie oraz monitoring wyładowań koronowych, łukowych i powierzchniowych w energetyce.

### seria MMR

Mikroomierze

#### ZASTOSOWANIE

- Zapewnienie odpowiedniej jakości wykonania połączeń wyrównawczych.
- Jedno urządzenie do pomiaru wyłącznika WN oraz transformatora.
- Prąd do 200 A oraz źródło dużej mocy pozwala na pomiary styków wyłącznika WN z dokładnością 0,25%.



### seria MZC

Mierniki impedancji pętli zwarcia

#### ZASTOSOWANIE

- Ocena skuteczności ochrony przy uszkodzeniu dla napięć aż do 750 V i wartości impedancji pętli 7,2 mΩ.
- Szybkie sprawdzenie impedancji pętli i prądu zwarcia I<sub>p</sub> do ~100 kA oraz napięcia dotykowego i rażeniowego.



### seria MRU

Mierniki rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu

#### ZASTOSOWANIE

- Miernik MRU-200 oraz MRU-200-GPS pozwala na wykonanie pomiaru impulsowego rezystancji uziemienia instalacji odgromowej, zgodnie z wymaganiami normy IEC 62305.
- Pomiar rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych zgodnie z normą IEC 61557-4.
- Pomiar rezystancji uziemienia transformatorów i siatki uziemiającej stacji elektroenergetycznych.
- Pomiar rezystancji uziemienia słupów przesyłowych dzięki adapterowi ERP-1 oraz metodzie impulsowej.



### adapter ERP-1

Do pomiarów rezystancji uziemień wielokrotnych bez rozłączania złączy kontrolnych. Cęgi elastyczne o dużej średnicy pozwalają na prowadzenie badań uziemień np. słupów energetycznych, w tym słupów kratowych, bez konieczności wyłączenia linii energetycznej.



### seria PQM

Mierniki do przeprowadzania pomiarów oraz analizy parametrów w sieciach elektroenergetycznych

#### ZASTOSOWANIE

- Ocena jakości zasilania zgodnie z normą EN 50160.
- Diagnostyka zakłóceń.
- Monitorowanie mocy biernych.

### seria TDR

Cyfrowe lokalizatory uszkodzeń

#### ZASTOSOWANIE

- Reflektometry przeznaczone do identyfikacji i lokalizacji uszkodzeń w kablach elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych i teletechnicznych.

