

ELEKTROMOBILITÄT • PHOTOVOLTAIK • STROMVERTEILUNG

# GRÜNE ENERGIE



# Erneuerbare Energiequellen

Bei der Planung einer sicheren Zukunft müssen wir die Umwelt im Auge behalten. Durch die Erforschung des Sektors der erneuerbaren Energien und die Einführung innovativer Lösungen auf dem Markt ist es möglich, die Art und Weise der Energiegewinnung, -speicherung und -übertragung schrittweise zu verändern.

Die Gewinnung von Energie aus sauberen Quellen verringert den Verbrauch fossiler Brennstoffe und die Treibhausgasemissionen. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen führt zu einer höheren Investitionsrendite und einem dynamischen Wachstum der Branche.



Die Europäische Union will die Nutzung erneuerbarer Energien beschleunigen, um einen Beitrag zur Erreichung des Ziels zu leisten, die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % zu senken.



## STROM-ERZEUGUNG

### IM EINKLANG MIT DER NATUR

Energiegewinnung durch Nutzung der Kräfte der Natur und Einsatz von Erzeugungstechnologien, die das Ökosystem nicht schädigen.



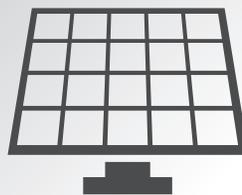
### WASSERKRAFTWERK

Es wandelt die kinetische Energie (des Wasserflusses) in Elektrizität um.



### WINDKRAFTANLAGE

Sie wandelt die kinetische Energie (der Luftbewegung) in Elektrizität um.



### FOTOVOLTAIKANLAGE

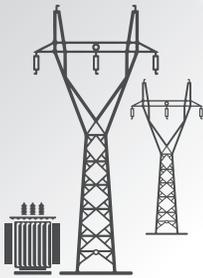
Sie wandelt die Energie der Sonneneinstrahlung in Strom um.

# Übertragung von Elektrizität

Die Effizienz der Umwandlung und Übertragung von Elektrizität bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der für den ordnungsgemäßen Betrieb der Endgeräte erforderlichen Qualitätsparameter ist ein zentrales Thema. Die Unterstützung der Kontrolle dieses Prozesses, die Vermeidung von Fehlern und die Gewährleistung der Sicherheit sind die Hauptziele unseres Auftrags. Von der Quelle zum Verbraucher.

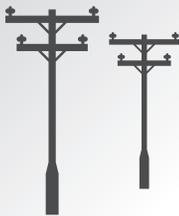
## ÜBERTRAGUNGSNETZ

Übertragung von Strom durch Hoch- und Höchstspannungsnetze. Dieses Netz wird zur Übertragung von Energie über große Entfernungen genutzt.



## PRODUKTION

Der erzeugte Strom wird in das Stromnetz eingespeist, das für die optimale Übertragung und Verteilung von Strom ausgelegt ist.

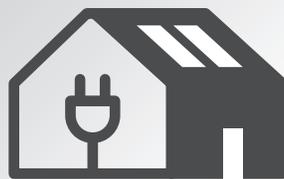


## VERTRIEBSNETZ

Übertragung von Elektrizität durch Mittel- und Niederspannungsnetze. Dieses Netz ist für die Verteilung der Energie an die Verbraucher bestimmt.



Erneuerbare Energien sind die am schnellsten wachsende Energiequelle in den Vereinigten Staaten und werden zwischen 2010 und 2020 um 42 Prozent zunehmen (zwischen 2000 und 2020 um 90 Prozent). Die Solarstromerzeugung (einschließlich dezentraler Anlagen) ist mit einem Anteil von 3,3 Prozent an der gesamten Stromerzeugung in den USA im Jahr 2020 die am schnellsten wachsende Stromquelle.



## VERBRAUCHER

Ein Verbraucher, der an das Stromnetz angeschlossen ist, erhält aufgrund eines Vertrags mit einem Lieferanten Energie aus dem Netz.

# Elektromobilität

EVSE-Ladestationen (Electric Vehicle Supply Equipment) werden immer mehr zu einem Teil der Landschaft unserer Städte, Wohnungen, Arbeitsplätze und öffentlichen Räume. Die Philosophie, die unsere Produkte prägt, ist die Gewährleistung der maximalen Benutzersicherheit bei deren Betrieb. Es ist auch wichtig, ein Maximum an Komfort und Ergonomie durch eine angemessene Beleuchtung im Ladebereich zu gewährleisten.

## EVSE-01-Adapter

Der Adapter für die Messgeräte der MPI-Serie ermöglicht die Messung von AC-Ladestationen mit einem Typ-2-Stecker, mit einer Steckdose und einem festen Ladekabel. Es sind Tests für 1- und 3-phasige Stationen verfügbar - sowohl mit als auch ohne Belüftung.



Im Jahr 2020 gab es in Europa (einschließlich der Türkei) etwa 285.800 öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Diese Zahl umfasst sowohl die normale Ladung unter oder gleich 22 Kilowatt als auch die Schnellladung mit über 22 Kilowatt. Die Zahlen stiegen zwischen 2010 und 2020 kontinuierlich an, wobei in den Jahren 2011, 2012 und 2016 ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen war.



**MRU-Serie**  
Erdwiderstands-  
und Bodenwiderstandsmessgeräte

### ANWENDUNG

- Messung des Erdungswiderstands mit einer technischen Methode.
- Messung des Blitzschutzsystems der Ladestation in Übereinstimmung mit IEC 62305.



## Sonel MPI-540

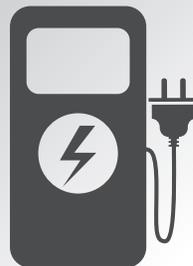
Die MPI-Serie umfasst multifunktionale elektrische Parameter, die für die Kontrolle von Haushalts- und Industriesystemen entwickelt wurden.



**Sonel BT-120**  
Akkutester

### ANWENDUNG

- Diagnose von Akkupacks oder Zellen zur Verlängerung der Lebensdauer von Elektroautos.



**PQM-Serie**  
Fortschrittliche Messgeräte für die Messung und Analyse von Parametern in Stromnetzen

### ANWENDUNG

- Bewertung der Auswirkungen von Ladegeräten auf das Stromnetz.
- Prüfung des Lastprofils.
- Überwachung von Blindleistungsüberschreitungen.



**LXP-Serie**  
Luxmeter zur Messung der LED-Beleuchtungsstärke

### ANWENDUNG

- Messung der Beleuchtungsstärke der Ladestation.
- Intrusive Lichtmessung.



**MZC-Serie**  
Fehlerschleifen-Impedanzmesser

### ANWENDUNG

- Fehlerschutz für Spannungen bis zu 750 V und einem Schleifenimpedanzwert von 7,2 mΩ.
- Prüfung der Schleifenimpedanz und des Kurzschlussstroms IK bis zu ~100 kA sowie der effektiven Berührungsspannung an leitfähigen Teilen von Ladestationen für Elektrofahrzeuge.

# Photovoltaik

Photovoltaikanlagen sind eine umweltfreundliche Quelle für erneuerbare Energie. Photovoltaikzellen arbeiten das ganze Jahr über - auch im Winter - und die einzige Bedingung für ihren Betrieb ist die Anwesenheit von Sonnenlicht. Unsere Ausrüstung ermöglicht die Messung der Parameter dieser Systeme. Wir bieten eine Reihe von DC- und AC-seitigen Prüfungen nach EN 62446 sowie alle Messungen zur Bestimmung des Sicherheitsstatus von elektrischen Hausanlagen an.

## Sonel PVM-1020

Messgerät für Photovoltaikanlagen

### ANWENDUNG

- Inspektion von Photovoltaikanlagen in Bezug auf die Nutzungssicherheit, gemäß IEC 62446-1 Kat. 1.



## Sonel IRM-1

Sonneneinstrahlungs- und Temperaturmessgerät kompatibel mit MPI-540-PV und PVM-1020

### ANWENDUNG

- Zur Messung der Bestrahlungsstärke und der Temperatur des Photovoltaik-Panels und der Umgebung.



## PVM-1-Adapter

### CP-PV Messzangen

Notwendiges Zubehör für die Messung von Parametern wie Strom, Spannung und Leistung auf der DC-Seite von Photovoltaikanlagen. Standardausrüstung des MPI-540-PV.



## Sonel MPI-540-PV

Ein sehr vielseitiges Messgerät, das insbesondere für die Prüfung von Photovoltaikanlagen entwickelt wurde.

Das Gerät führt eine Reihe von Tests auf der DC- und AC-Seite durch - in Übereinstimmung mit den Richtlinien der Norm EN 62446.



## Sonel BT-120

Akkutester

### ANWENDUNG

- Identifizierung und Diagnose vorzeitiger Ausfälle von Energiespeicheranlagen zur Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung.

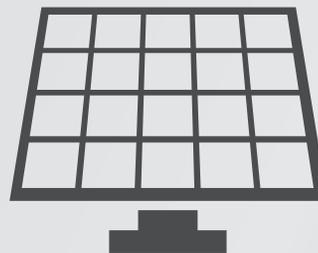


## MRU-Serie

Erdwiderstands- und Bodenwiderstandsmessgeräte

### ANWENDUNG

- Durchführung von Messungen des Erdungswiderstandes in Übereinstimmung mit den Normen IEC 61557-5 und IEC 60364-6.
- Messungen der Durchgängigkeit der Schutzleiter nach EN 61557-4 mit einem Strom von 200 mA.



## KT-Serie

Wärmebildkameras zur Messung der Temperatur von Sonnenkollektoren

### ANWENDUNG

- Erkennung von Hot Spots, die durch Zellschäden oder lokale Abschattungen verursacht werden.
- Erkennung von Überhitzungsbypässen.
- Erkennung von überhitzten Überstromschutzvorrichtungen.
- Identifizierung von überhitzten Kabeln und Steckern.



## Sonel CMP-1015-PV

+ Sonel AHV-3-Adapter

Digitale Strommesszange für PV-Anlagen

### ANWENDUNG

- DC-Hochspannungsmessung (HVDC).
- Messung von Strom AC und DC.
- Temperaturmessung.
- Messung von Strom und Spannung nach einem Wechselrichter, Frequenzrichter oder in einem VFD-System.
- Eingebauter Rekorder und Kommunikation mit Sonel Multimeter Mobile.
- Der Adapter AHV-3 dient zur Messung hoher Gleichspannungen (bis 3000 V DC).

# Sicherheit in jeder Phase

Als Hersteller von Messgeräten und Lösungsanbieter für viele Branchen im Energiesektor sind wir der Philosophie verpflichtet, Effizienz und Sicherheit auch in zukünftigen Bereichen zu verbessern. Mit dem Wandel des Energiesektors hin zu kohlenstoffarmen und kohlenstofffreien Energiequellen verstärken wir Jahr für Jahr unsere Präsenz durch die Einführung moderner Werkzeuge für Elektroinstallateure und Fachleute der Messbranche.



## AutoISO-Adapter

Für die Messung des Isolationswiderstandes von Kabeln und mehradrigen Drähten. Die Verwendung von Adaptern reduziert die Zeit, die für Messungen zwischen Adernpaaren benötigt wird.



Die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in elektrischen Anlagen nach den geltenden Vorschriften erhöht das Sicherheitsniveau der Anlage und ihrer Nutzer.

## MIC-Serie

Produktlinie professioneller Hochspannungsisolationswiderstandsmessgeräte mit einer Vielzahl von Messfunktionen

### ANWENDUNG

- Wartung und Überwachung des Übertragungsnetzes, der Umspannwerke und der Generatoren.
- Diagnose der Isolationsqualität.

### PARAMETER

- $R_{50} = 40 \text{ T}\Omega$ ,  $U_{50} = 15 \text{ kV}$ ,  $I_{SC} = 7 \text{ mA}$ .
- DD, PI, DAR, SV, RT, PD, PDC, API,  $R_{X}$ ,  $R_{CONT}$ , C.
- Digitale Filter garantieren stabile Messergebnisse in Gebieten mit starken elektromagnetischen Störungen.



## KT-Serie

Temperaturmessgeräte, die mit berührungsloser Infrarotmessung arbeiten, werden zur Bestimmung der Temperatur des zu prüfenden Objekts mit geräteabhängiger Genauigkeit eingesetzt

### ANWENDUNG

- Inspektion von Windturbinenflügeln.
- Erkennung von überhitzten Bauteilen in Schaltschränken und Trafostationen.
- Überwachung des Betriebs von Umspannwerken.
- Erkennung von defekten Abzweigern, Isolatoren, Sicherungen, Trennschaltern und Leistungsschaltern.
- Inspektion von rotierenden Maschinen, Staubrohren und Trichtern.



## LKZ-Serie

Ortungsgeräte für Kabel und unterirdische Infrastruktur

### ANWENDUNG

- Die Ortung ermöglicht es, die tatsächliche Position des unterirdischen Systems zu bestimmen und den richtigen Ort für den Beginn der Arbeiten zu ermitteln. Dadurch wird die Möglichkeit gefährlicher Unfälle und Schäden an gesuchten Objekten verringert.



## UV-260

Corona-Kamera

### ANWENDUNG

- Erkennung und Überwachung von Corona-, Bogen- und Oberflächenentladungen in der Energiewirtschaft.



## MMR-Serie

Mikro-Ohm-Meter

### ANWENDUNG

- Sicherstellung der ordnungsgemäßen Qualität der elektrischen Verkabelung.
- Ein Gerät zur Messung des HV-Leistungsschalters und des Transformators.
- Ein Strom von bis zu 200 A und eine Hochleistungsquelle ermöglichen die Messung von HV-Schutzschalterkontakten mit einer Genauigkeit von 0,25 %.



## MZC-Serie

Fehlerschleifen-Impedanzmesser

### ANWENDUNG

- Fehlerschutz für Spannungen bis zu 750 V und einem Schleifenimpedanzwert von 7,2 mΩ.
- Schnelle Überprüfung von Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom IK bis ~100 kA sowie der effektiven Berührungsspannung.



## MRU-Serie

Erdwiderstands- und Bodenwiderstandsmessgeräte

### ANWENDUNG

- Die Messgeräte MRU-200 und MRU-200-GPS ermöglichen Impulsmessungen des Erdungswiderstandes von Blitzschutzanlagen gemäß den Anforderungen der IEC 62305.
- Messung des Widerstands von Erdungsleitern und Schutzleitern gemäß der Norm IEC 61557-4.
- Messung des Erdungswiderstands von Transformatoren und des Erdungsnetzes von Umspannwerken.
- Messung des Erdungswiderstandes von Übertragungsmasten mit dem Adapter ERP-1 und der Impulsmethode.



## ERP-1-Adapter

Zur Messung des Widerstands von Mehrfacherdungen ohne Abklemmen der Prüfzangen. Die flexiblen Klemmen mit großem Durchmesser ermöglichen die Durchführung von Erdungsprüfungen z. B. an Strommasten, einschließlich Gittermasten, ohne dass die Stromleitung abgeschaltet werden muss.

## TDR-Serie

Digitale Fehlerortungsgeräte

### ANWENDUNG

- Reflektometer zur Charakterisierung und Lokalisierung von Fehlern in Strom- und Telekommunikationskabeln.



## PQM-Serie

Messgeräte zur Messung und Analyse von Parametern in Stromnetzen

### ANWENDUNG

- Bewertung der Qualität der Stromversorgung gemäß EN 50160.
- Störungsdiagnose.
- Überwachung der Blindleistung.



# Wissen und Ausbildung

Wissen, Professionalität und Erfahrung sind unser Mantra, während Engagement, Wissbegierde und das Lösen schwieriger Fälle für unsere Spezialisten zur täglichen Routine gehören. Sonel bietet eine professionelle Ausbildung in der Theorie der Messungen, deren Methodik, Handhabung und Analyse der durchgeführten Tests mit gleichzeitiger Erstellung von Messberichten.

## SONEL SCHULUNG



### VOR-ORT-SCHULUNG

Vor-Ort-Schulungen werden in offener Form organisiert im Schulungszentrum. Die Schulungen finden regelmäßig in Form von ganztägigen theoretischen Kursen und praktischen Messungen statt.



### ONLINE-AUSBILDUNG

Diese Schulungen werden in Form von Webinaren über eine spezielle Online-Schulungsplattform durchgeführt. Die Sitzungen behandeln ausgewählte Messthemen oder die Bedienung von Produkten und Software. Die Dauer hängt von dem behandelten Thema ab.



### EINZELTRAINING

Diese Art von Schulung deckt Fragen im Zusammenhang mit Messungen ab, die mit Sonel-Geräten durchgeführt werden. Die Veranstaltungen sind geschlossen und finden an einem vom Kunden festgelegten Ort statt. Der genaue Ablauf des Treffens und die besprochenen Themen werden immer individuell vereinbart, so dass wir uns auf die Themen konzentrieren können, die für die Teilnehmer am interessantesten sind.

## Unser Schulungsangebot umfasst



### Inspektion von Photovoltaikanlagen im Hinblick auf die Nutzungssicherheit.

Die Messwerkstatt umfasst die Überprüfung des Stromschlagschutzes der elektrischen Niederspannungsanlage nach IEC 60364 und der Photovoltaikanlage nach EN 62446-1.



### Sicherheitsüberprüfung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge.

Im Rahmen der Ausbildung werden Kurse im Bereich der Messungen des Stromschlagschutzes des Niederspannungsnetzes, an das eine Ladestation angeschlossen ist (nach IEC 60364), der Messungen der Wirksamkeit des Stromschlagschutzes von Fahrzeugladestationen (nach EN 61851-1) und der Messungen der Beleuchtungsstärke (EN 12464-2) durchgeführt.



### Grundlagen der Analyse der Stromversorgungsqualität.

Die Schulung behandelt Themen im Zusammenhang mit der Qualität der Stromversorgung und den Auswirkungen von Ladestationen auf das Niederspannungsnetz. Elektromagnetische Verträglichkeit, Normung im Zusammenhang mit der Netzqualität und die Messung relevanter Indikatoren werden erörtert.

## Kontakt mit dem Kundendienst



customerservice@sonel.com



tel. +48 74 884 10 53



sonel.pl/en/trainings

MIT DENEN WIR ZUSAMMENARBEITEN:



Polska Izba Rozwoju  
Elektromobilności



Politechnika  
Wroclawska

