

# TANDO 700

Hochpräzises Mess- und Analysesystem für  
Verlustfaktor und Kapazität



# Sichere und zuverlässige Prüfung von Hochspannungsisolationen

## Warum Verlustfaktor und Kapazität?

Der Zustand der Isolation ist für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb von elektrischen Hochspannungsbetriebsmitteln von enormer Bedeutung. Die Messung des Verlustfaktors (Tan Delta) und der Kapazität ermöglicht für folgende Betriebsmittel die Bestimmung des Gesamtzustands der Isolation:

- > Rotierende Maschinen (Motoren & Generatoren)
- > Hochspannungskabel und Kabelgarnituren
- > Verteiltransformatoren, Leistungstransformatoren und Messwandler
- > Durchführungen
- > Kondensatoren
- > Leistungsschalter

## Leistungsfähiger durch frühzeitige Erkennung von Verlusten

Oftmals sind Veränderungen im Verlustfaktor Anzeichen für mechanische Verschiebungen, das Eindringen von Feuchtigkeit, das Auftreten von Teilentladungen sowie eine Alterung und Verschlechterung der Isolation.

Eine frühzeitige Erkennung solcher Situationen ermöglicht entsprechende Gegenmaßnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von elektrischen Betriebsmitteln.

Unser TANDO 700-System bietet eine vollständig digitale präzise und extrem sichere Messlösung an, die eine einfachere und zuverlässigere Durchführung von Isolationsprüfungen ermöglicht.

Das System kann sowohl für Tests an Isolationsmaterialien im Forschungslabor als auch für die laufende Qualitätsprüfung im Hochspannungsprüffeld von Herstellern eingesetzt werden.

## Hochspannungsbereich



TANDO 700  
Referenzobjekt



SHT1  
Optionaler externer Shunt



TANDO 700  
Prüfobjekt

Typische TANDO 700-Systemkonfiguration

## Vollständige Prüfung und Analyse mit TANDO 700

Das TANDO 700 ist ein vollständig digitales Prüf- und Analysesystem zur Messung des Verlustfaktors und der Kapazität von Hochspannungseinrichtungen.

### Hoch flexible Prüflösung

TANDO 700 ist für die Messung von geerdeten und nicht geerdeten Prüfobjekten gleichermaßen geeignet. Das System ist mit vielen Referenzkondensatoren kompatibel und erlaubt so die Prüfung einer Vielzahl von Hochspannungsbetriebsmitteln.

TANDO 700 kann Ströme in einem Bereich von 5  $\mu$ A bis 1 A direkt messen. Durch optionale externe Shunts kann der Eingangsbereich auf bis zu 28 A erweitert werden.

### Leicht transportierbar durch kompaktes Design

TANDO 700 besteht aus zwei Messgeräten und einem Glasfaser-Konverter. Diese leichten und kompakten Komponenten werden via USB an einen beliebigen Desktop-PC, Rack-Computer oder Laptop angeschlossen. Dieses einfache Systemdesign ermöglicht einen leichten Transport sowohl im Labor als auch im Feld.

### Hochpräzise und zuverlässige Messwerte

Mit dem robusten TANDO 700 erzielen Sie Messungen höchster Präzision (in der Regel  $< 5 \times 10^{-6}$ ). Das Messsystem eignet sich für störungsbehaftete Umgebungen, wie sie beispielsweise in Kraftwerken, Umspannanlagen oder ungeschirmten Prüflaboren herrschen. Das System überprüft dazu kontinuierlich die Signalqualität mittels einer FFT-Analyse (Fast Fourier Transformation).

### Lange Dauermessungen

Die Messkanäle des TANDO 700 sind mit einem leistungsstarken eingebauten Akku ausgestattet. Der geringe Stromverbrauch des Systems ermöglicht lange Messphasen ohne Aufladen der Akkus.

### Sicherer Plug-and-Play-Betrieb

Die einfach zu bedienende TANDO 700-Software erkennt die angeschlossene Hardware automatisch und bietet so einen einfachen Plug-and-Play-Betrieb. Durch die Verwendung von Glasfaserverbindungen ist eine vollständige galvanische Trennung gewährleistet. Dies sorgt für höchste Sicherheit in Hochspannungseinrichtungen.

### Weitere Messungen

TANDO 700 kann auch Leistungen, Spannungen, Ströme, Impedanzen und Frequenzen messen. Sämtliche Messdaten werden in Echtzeit angezeigt und analysiert. Für eine gleichzeitige Messung und Analyse von Teilentladungen kann das modulare System auch in Verbindung mit unserem MPD 800 und MPD 600 betrieben werden..

## Sicherer Bereich



MCU1  
USB-Verbindung zum PC

TANDO 700  
PC-Software

## TANDO 700

- > Äußerst zuverlässige Messgenauigkeit auch in störungsbehafteten Umgebungen
- > Galvanische Trennung für optimale Sicherheit
- > Großer Eingangsmessbereich für eine breite Palette von Prüfobjekten
- > Kompaktes Design für einfachen Transport an die Einsatzorte der Prüfung
- > Plug-and-Play-Betrieb für einen schnellen Aufbau des Systems

 [www.omicron.at/de/tando700](http://www.omicron.at/de/tando700)

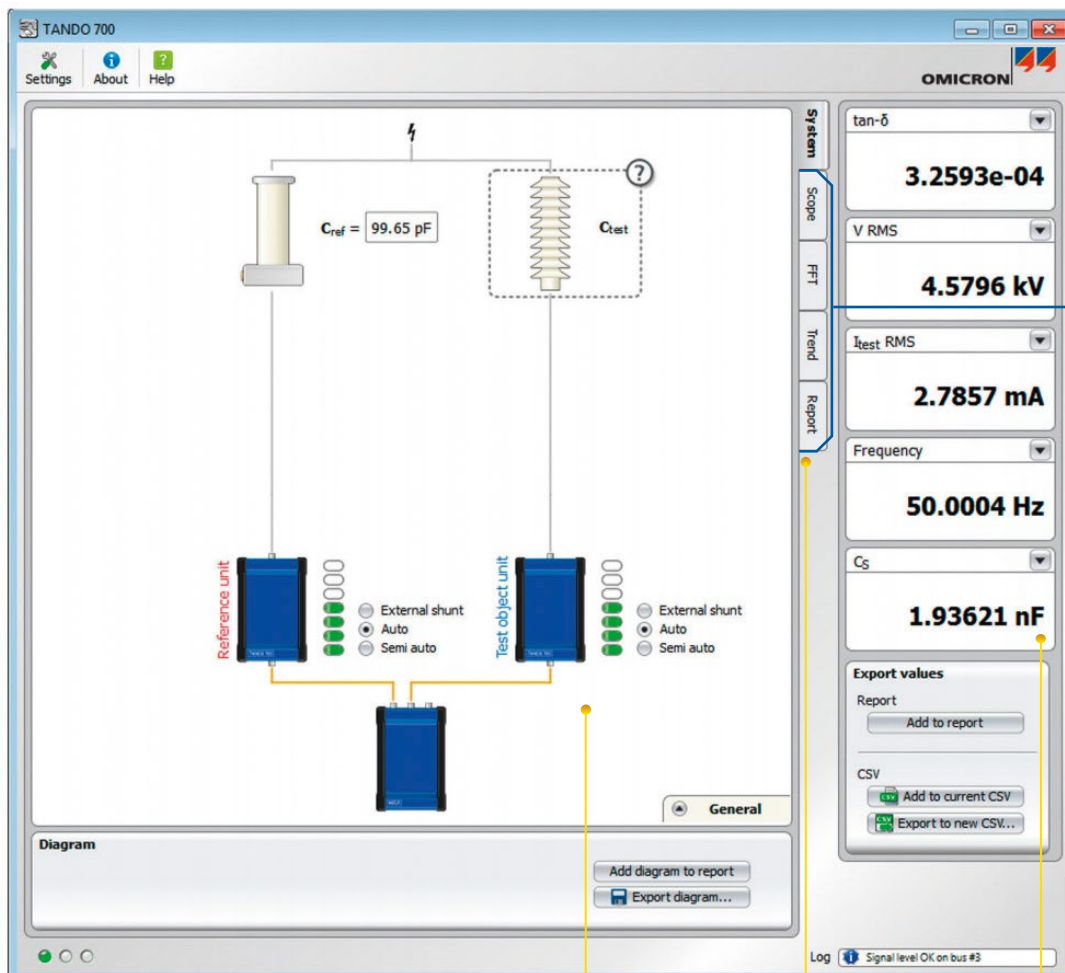
# Anpassbare Anzeige und Protokollierung der Daten

## Alle wichtigen Informationen im Überblick

TANDO 700 beinhaltet eine einfach zu bedienende Software zur Bedienung und Verwaltung des Systems sowie eine umfassende Analyse, Anzeige und anpassbare Protokollierung der Daten. Alle wichtigen Informationen sind in Echtzeit verfügbar.

Die einzelnen Registerblätter bieten eine Vielzahl von Anzeigemöglichkeiten für die Messwerte. Sie können auch auswählen, welche Messparameter und Trends erfasst, gespeichert und in die Protokolle integriert werden sollen.

System-Ansicht der TANDO 700-Software

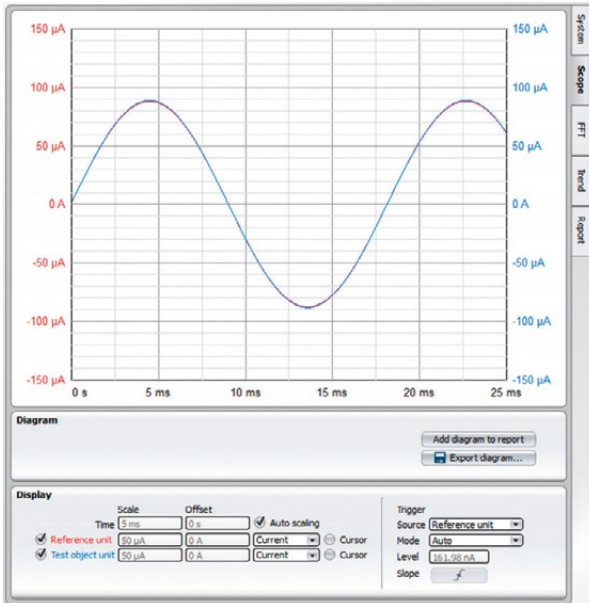


Schematische Darstellung des Prüfsystems zur Überprüfung des Aufbaus und des Verbindungsstatus

Registerblätter zur Anzeige von Messdaten und Trends und zur Erstellung von individuell definierbaren Protokollen

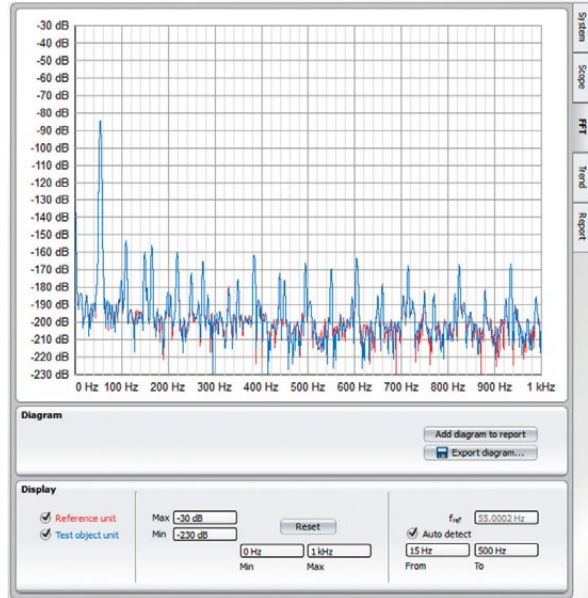
Echtzeit-Anzeige der Daten für bis zu fünf benutzerdefinierte Messparameter für den schnellen Überblick

### Oszilloskop-Ansicht



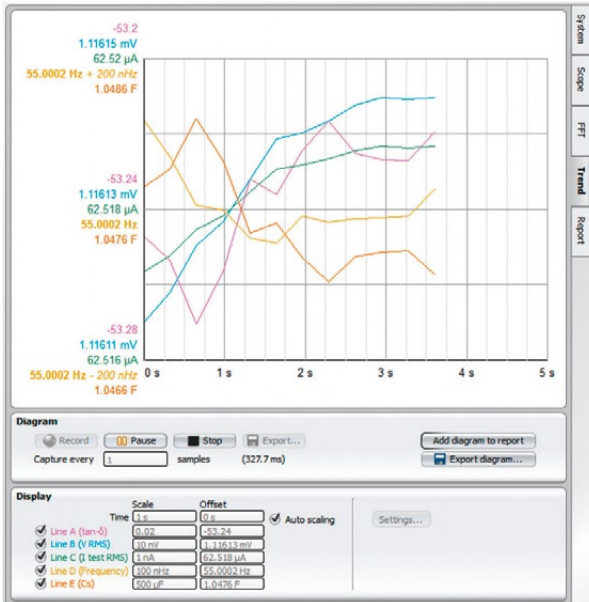
- Echtzeit-Anzeige der Eingangssignale von den Messgeräten
- > Visualisierung der Qualität der eingehenden Eingangssignale
- > Datenexport von Protokollen im BMP-, PNG- oder JPG-Format

### FFT-Ansicht



- Fast Fourier Transformation (FFT) erkennt Störungen
- > Anzeige des Signal-Störabstands für die Eingangssignale im FFT-Diagramm
- > Kontinuierliche Aktualisierung des Signalstatus

### Trend-Ansicht



- Visuelle Zusammenfassung des Verlaufs der Messwerte
- > Anzeige von bis zu fünf individuell definierbaren Messwerten
- > Aufzeichnung der Werte für individuell definierbare Zeitintervalle

### Protokoll-Ansicht

- Einfache Erstellung von individuell definierbaren Protokollen
- > Einsetzen des eigenen Logos und Individualisierung von Eingabefeldern
- > Auswählen der Messwerte, Diagramme und grafischen Darstellungen

# Bestellinformationen

## TANDO 700-Pakete

Beschreibung	Artikelnr.
<b>TANDO 700 Standard-Paket</b>	P0000660
Präzisionsmesssystem für folgende Hochspannungsbetriebsmittel:	
> Rotierende Maschinen (Motoren & Generatoren)	
> Durchführungen	
> Kondensatoren	
> Verteiltransformatoren, Leistungstransformatoren und Messwandler	
<b>TANDO 700 Advanced-Paket</b>	P0000662
Hochpräzises Messsystem für sämtliche Hochspannungsbetriebsmittel, insbesondere für:	
> Starkstromkabel / Kabelgarnituren	
> Forschung und Entwicklung	
> Prüflabor	

## Komponenten im Paket

Die Pakete TANDO 700 Standard und TANDO 700 Advanced beinhalten folgende Komponenten:

### Hardware

- 1 x TANDO 700-Referenzgerät
- 1 x TANDO 700-Gerät für Prüfling
- 2 x 24-W-Standard-Akkuladegerät
- 1 x Glasfaser-Controller MCU1 mit USB-Kabel

### Software

- 1 x TANDO 700-Software und CD mit Dokumentation (Computer, nicht enthalten)

### Kabel und Zubehör

2 x Duplex-Glasfaserkabel (20 m oder 50 m)	
1 x Verbindungskabelset, bestehend aus:	P0006451
1 x Verbindungskabel für Referenzkondensator	B1097700
1 x Verbindungskabel für Geräte mit TNC-Anschluss	B1097800
2 x Koax-Adapter BNC-Buchse auf 2 x 4 mm-Stecker 180°	E0914000
1 x Koax-Adapter BNC-Buchse auf TNC-Stecker 180°	E0954400
2 x Verbindungskabel mit 4 mm-Bananenstecker, 0,5 mm, rot	E0362800
2 x Verbindungskabel mit 4 mm-Bananenstecker, 0,5 mm, schwarz	E0918100
2 x Bananenstecker rot und schwarz	P0006304

### Dokumentation

- 1 x TANDO 700 Kalibrierungsprotokoll
- 1 x Erste Schritte mit TANDO 700

## Optionales Zubehör

Beschreibung	Artikelnr.
<b>Externe Shunts (4 A, 15 A, 28 A)</b>	
1 x SHT1 Version A: 4 A mit Verbindungskabel	P0006452
1 x SHT1 Version B: 15 A mit Verbindungskabel	P0006453
1 x SHT1 Version C: 28 A mit Verbindungskabel	P0006454
<b>Akkuladegerät</b>	
24-W-Standard-Akkuladegerät (Ersatz- oder Austauschteil)	B1116300
<b>Transportkoffer</b>	
Bietet Platz für alle im Paket enthaltenen Komponenten und bis zu drei Shunts	B1229900
<b>Softwareoption</b>	
<b>Modul „Integration“</b>	
Umfasst Microsoft COM®- und LabVIEW-Bibliothek	P0006848
<b>TANDO 700 Upgrade</b>	
Upgrade von TANDO 700 Standard-Paket auf TANDO 700 Advanced-Paket	P0006214
<b>Kalibrierung</b>	
ISO 9001-Kalibrierung und -Einstellung des TANDO 700-Systems	P0006013
ISO 9001 Kalibrierung und Inspektion SHT1	P0006014
<b>Reparatur</b>	
Reparatur des TANDO 700-Systems	P0006126
SHT1 Reparatur, Inspektion und Kalibrierung	P0006127



# Technische Daten

## Standard-System

Wert	Genauigkeit <sup>1</sup>	Bedingung <sup>2</sup>
Verlustfaktor <sup>2</sup> / Leistungsfaktor <sup>2</sup>	0.1 % rdg. + 1 x 10 <sup>-4</sup>	5 μA ≤ I <sub>IN</sub> ≤ 1 A
Kapazität (zu prüfendes Gerät) <sup>2</sup>	0.1 % rdg. + 0.1 pF	5 μA ≤ I <sub>IN</sub> ≤ 1 A
Strom	0.1 % rdg. + 0.1 nA	5 μA ≤ I <sub>IN</sub> ≤ 1 A
Spannung <sup>2</sup>	0.5 % rdg. + 1 V	10 pF ≤ C <sub>Ref</sub> ≤ 10 nF

## Advanced-System

Wert	Genauigkeit <sup>1</sup>		Bedingung <sup>2</sup>
	Typisch	Garantiert	
Verlustfaktor <sup>2</sup> / Leistungsfaktor <sup>2</sup>	< 5 x 10 <sup>-6</sup>	0.1 % rdg. + 2 x 10 <sup>-5</sup>	5 μA ≤ I <sub>IN</sub> ≤ 1 A
Kapazität (zu prüfendes Gerät) <sup>2</sup>	0.005 %	0.05 % rdg. + 0.05 pF	5 μA ≤ I <sub>IN</sub> ≤ 1 A
Strom	< 0.02 %	0.05 % rdg. + 0.05 nA	5 μA ≤ I <sub>IN</sub> ≤ 1 A
Spannung	< 0.02 %	0.2 % rdg. + 1 V	10 pF ≤ C <sub>Ref</sub> ≤ 10 nF

<sup>1</sup> Die angegebene Genauigkeit gilt für einen Frequenzbereich der Prüfspannung bei 50/60 Hz, einen Temperaturbereich von 23 °C ± 5 °C, einen SINAD-Wert der Stromquelle von < 12 dB und unter Ausschluss von Fehlern abhängig von C<sub>REF</sub>, Eingangskombination und parasitären Kapazitäten.

<sup>2</sup> Ohne angeschlossene Shunts und bei Softwarebetrieb im automatischen Modus.

Für Details zu den Systemdaten und Zusatzangaben bzgl. der Genauigkeit wenden Sie sich an OMICRON Support.

## Systemdaten

**Frequenzbereich** 5 Hz ... 400 Hz

### Eingangsbereiche, direkt und über internen Shunt

1,2 mA	Impedanz	17 Ω
	Strombereich	0,5 μA ... 1,2 mA
200 mA	Impedanz	50 Ω
	Strombereich	1 mA ... 200 mA
1 A	Impedanz	5,4 Ω
	Strombereich	10 mA ... 1 A

### Verbindung zu MCU1

Glasfaser	Wellenlänge	1300 nm
	Modus	Multimode 50 / 125 μm
	Leitungslänge	bis zu 2 km

## Anforderungen an den Computer

Merkmal	Erforderlich
Prozessor	Intel Pentium 4 (≥ 2,5 GHz), Pentium M (≥ 1,5 GHz), Core-, Core 2-Prozessor oder AMD Athlon 64- bzw. Turion 64-Prozessor
Speicher	1 GB RAM, USB 2.0 Hi-Speed kompatibel
Betriebssystem	Windows 7, Windows 8 und Windows 10

## Kalibrierungszertifikate

Zertifikat	TANDO 700 System
PTB-Kalibrierschein 20269 - 20273 PTB 14	Standard
PTB-Kalibrierschein 20269 - 20273 PTB 14	Advanced

## Versorgung

Parameter	Wert
Versorgungsspannung (Eingang)	9 V ... 24 V DC, 24 W
Leistungsaufnahme	< 100 mW aktiv < 1 mW Standby < 15 W Laden
Interner Akkupack	Wiederaufladbarer Lithium-Akku 3,7 V, 11,6 Ah
Betriebsdauer für internen Akku	Mindestens 21 Tage

## Mechanische Daten

Merkmal	Nennangaben
Abmessungen (B x T x H)	115 x 175 x 55 mm
Gesamtgewicht des Paketes	< 5 kg (ohne Zubehör)
Anschlüsse	<b>Vorne:</b> 2 x Standardbuchse für Glasfasernetzwerk 1 x 4-pin DC-Eingangsbuchse, LEMO FFA <b>Rückseite:</b> 2 x 4 mm Bananenbuchse rot/schwarz 1 x 4-pin Shunt-Buchse, LEMO FGG

## Umgebungsbedingungen

Merkmal	Nennangaben
Betriebstemperatur	-10 °C ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 °C ... +60 °C
Temperatur für Ladevorgang:	0 °C ... +40 °C
Feuchtigkeit	-5 % ~ 85 %, nicht kondensierend

## Externe Shunts SHT1

Parameter	Wert		
Maximaler Strom	4 A	15 A	28 A
Minimaler Strom	100 mA	1 A	3 A
Nennwiderstand	500 mΩ	50 mΩ	15 mΩ
Typischer Temperaturkoeffizient	2 ppm	2 ppm	2 ppm
Anfängliche Genauigkeit des Widerstands	±0.04 %		
Absolute Phasenabweichung	tan δ < 2 x 10 <sup>-5</sup>		
Gewicht	0.68 kg		

## CE-Konformität

(EMC) Directive 2004/108/EC, (LVD) low-voltage directive 2006/95/EC		
EMC	EN 61326-1/2013	Emission: Klasse A Störfestigkeit: Tabelle 2
Sicherheit	UN 38.3 IEC 62133:2012 (Ed.2) UL 2054 (Ed.2, inkl. Rev. 2011) TÜV-Zertifikat Nr. B 14 11 17955 065	
Schutzart	IEC 60068- / 2-6 / 2-27 / 2-78 IEC 60529 § 12.2 / § 13.2	Vibration, Stoß, feuchte Wärme IP4X

Wir schaffen Nutzen für unserer Kund:innen durch ...

## Qualität

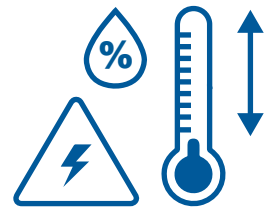
Wir möchten, dass Sie sich stets auf unsere Prüflösungen verlassen können. Aus diesem Grund entwickeln wir unsere Produkte mit Erfahrung, Leidenschaft und Sorgfalt und setzen kontinuierlich neue Standards in unserer Branche.



Vertrauen Sie höchsten Arbeitsschutz- und Sicherheitsstandards

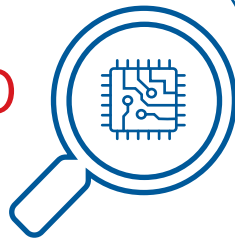
Maximale Zuverlässigkeit durch bis zu

72



Stunden Burn-in-Tests vor Auslieferung

100%



Routineprüfungen aller Prüfgerätekompontenten

ISO 9001  
TÜV & EMAS  
ISO 14001  
OHSAS 18001



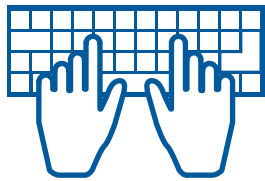
Einhaltung internationaler Normen

## Innovation

Innovatives Denken und Handeln sind tief in unserer DNA verwurzelt. Unser umfassendes Produktpflege-Konzept garantiert, dass sich Ihre Investition auch langfristig auszahlt – z. B. durch kostenlose Software-Updates.

Mehr als

200



Entwickler:innen halten unsere Lösungen up-to-date

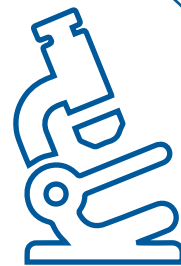
Ich brauche...



... ein auf die Bedürfnisse unserer Kund:innen abgestimmtes Produktportfolio

Mehr als

15%



unseres Jahresumsatzes investieren wir in Forschung und Entwicklung

Bis zu

70%



Zeitersparnis durch Prüfvorlagen und Automatisierung

Wir schaffen Nutzen für unserer Kund:innen durch ...

## Support

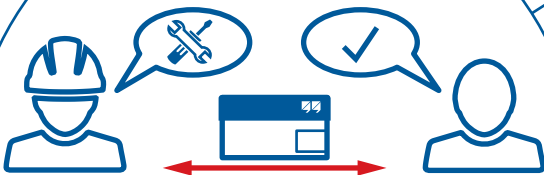
Wenn schnelle Hilfe gefragt ist, stehen wir Ihnen stets zur Seite. Unsere hochqualifizierten Techniker:innen sind rund um die Uhr für Sie erreichbar. Darüber hinaus helfen wir Ihnen, Ausfallzeiten zu minimieren, indem wir Ihnen Testgeräte von einem unserer Servicezentren ausleihen.



Professioneller  
technischer Support  
rund um die Uhr



Leihgeräte helfen,  
Ausfallzeiten zu  
reduzieren



Kostengünstige und  
unkomplizierte Reparatur  
und Kalibrierung



Niederlassungen  
weltweit für Kontakt und  
Unterstützung vor Ort

## Wissen

Wir stehen in einem ständigen Dialog mit Anwender:innen und Expert:innen. Durch einen kostenlosen Zugang zu Application Notes und Fachartikeln können Kund:innen von unserem Fachwissen profitieren. Zusätzlich bietet die OMICRON Academy ein breites Spektrum an Schulungen und Webinaren an.



Von OMICRON ausgerichtete  
Tagungen, Seminare und  
Konferenzen

Mehr als

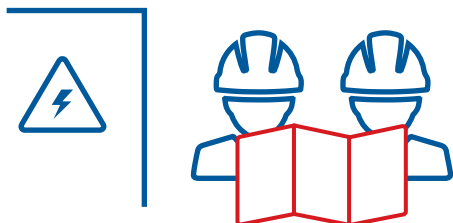
300



Academy-Trainings und  
zahlreiche Praxis-Schulungen  
pro Jahr



auf tausende  
Fachbeiträge und  
Application Notes



Umfassende Kompetenz  
in der Beratung, Prüfung  
und Diagnostik

OMICRON arbeitet mit Leidenschaft an wegweisenden Ideen, um Energiesysteme sicherer und zuverlässiger zu machen. Mit unseren neuartigen Lösungen stellen wir uns den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen unserer Branche. Wir zeigen vollen Einsatz bei der Unterstützung unserer Kund:innen: Wir gehen auf ihre Bedürfnisse ein, bieten ihnen hervorragenden Vor-Ort-Support und teilen unsere Expertise und unsere Erfahrungen mit ihnen.

In der OMICRON-Gruppe entwickeln wir innovative Technologien für alle Bereiche elektrischer Energiesysteme. Im Fokus stehen elektrische Prüfungen an Mittel- und Hochspannungsbetriebsmitteln, Schutzprüfungen, Prüfungen digitaler Schaltanlagen und Cyber Security. Kund:innen in aller Welt vertrauen auf unsere einfach zu bedienenden Lösungen und schätzen deren Genauigkeit, Schnelligkeit und Qualität.

Wir sind seit 1984 in der elektrischen Energietechnik tätig und verfügen über fundierte, langjährige Erfahrung in der Branche. Rund 900 Mitarbeiter:innen an 25 Standorten unterstützen unsere Kund:innen in mehr als 160 Ländern und unser technischer Support kümmert sich 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche um sie.

Mehr Informationen, eine Übersicht der verfügbaren Literatur und detaillierte Kontaktinformationen unserer weltweiten Niederlassungen finden Sie auf unserer Website.