

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 μ 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 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

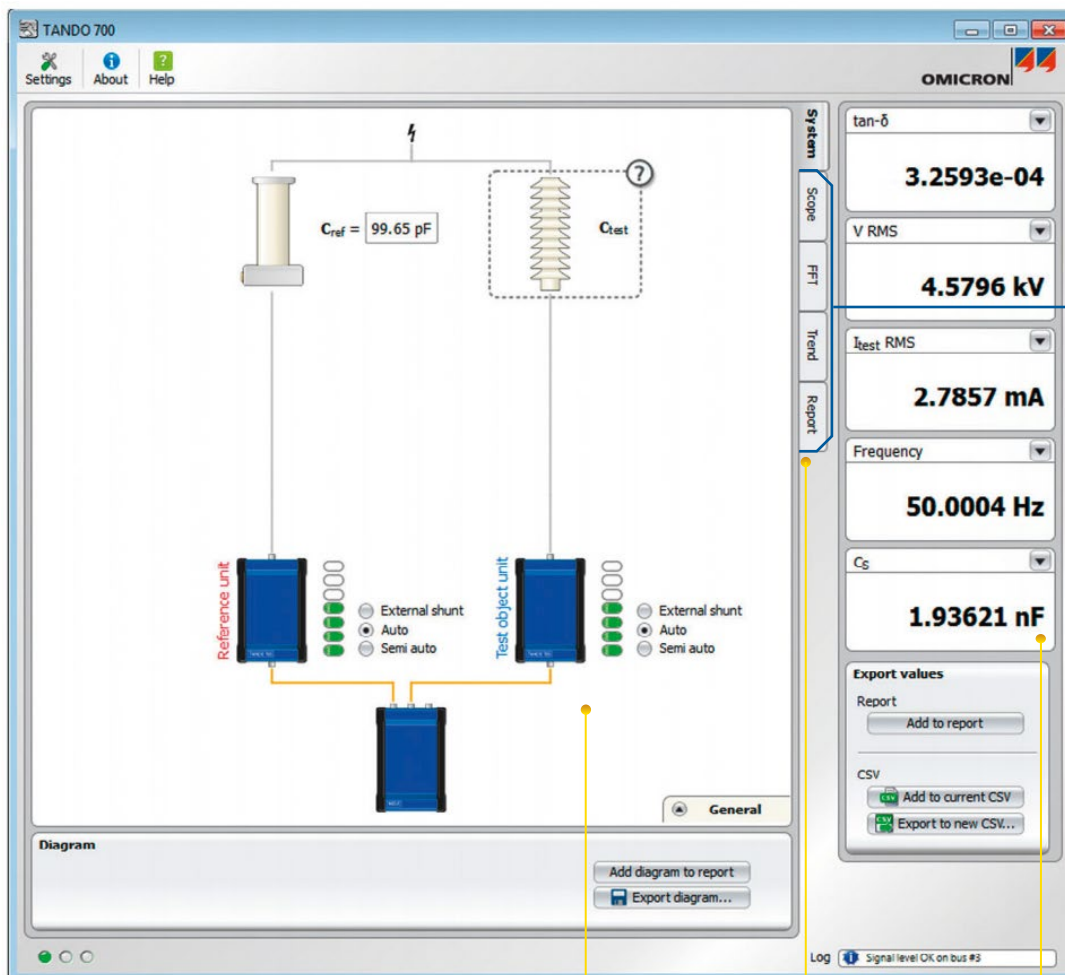
Anpassbare Anzeige und Protokollierung der Daten

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

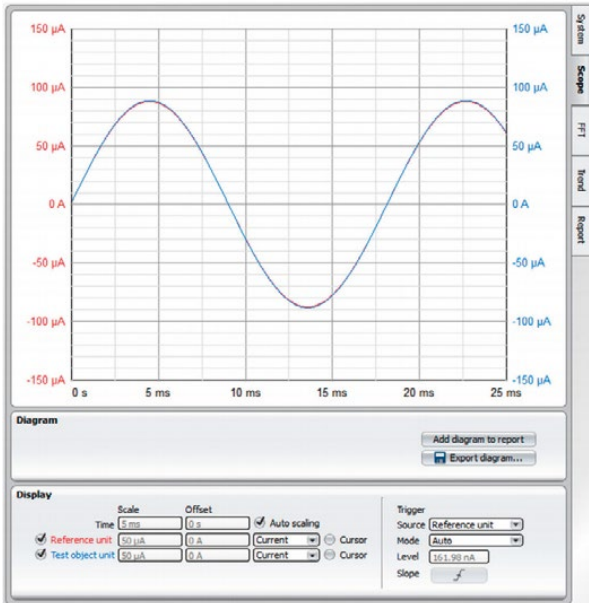


Schematische Darstellung des Prüfsystems zur Überprüfung des Aufbaus und des Verbindungsstatus

Registerblätter zur Anzeige von Messdaten und Trends und zur Erstellung von benutzerdefinierten Protokollen

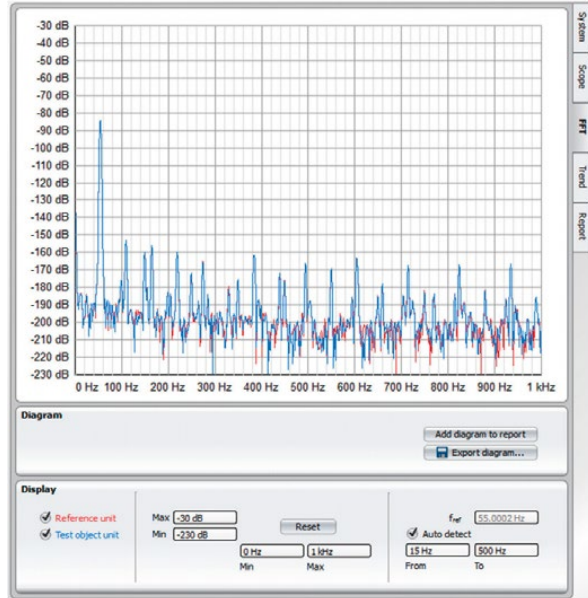
Echtzeit-Anzeige der Daten für bis zu fünf benutzerdefinierte Messparameter für den schnellen Überblick

Oszilloskop-Ansicht



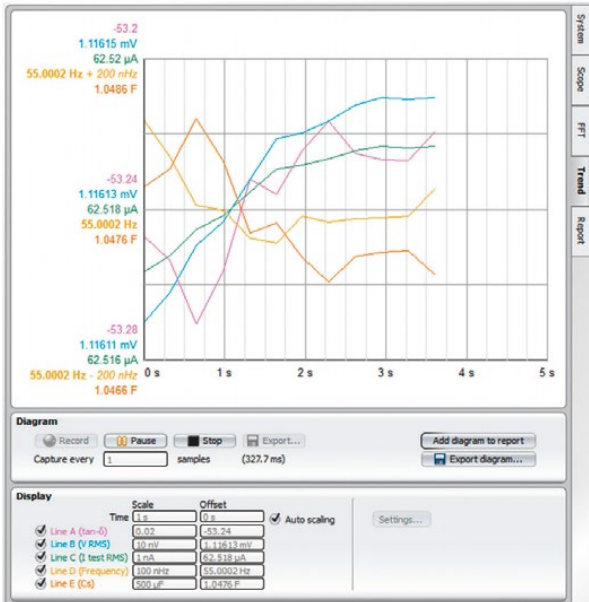
- Echtzeit-Anzeige der Eingangssignale von den Messgeräten
- > Visualisierung der Qualität der eingehenden Eingangssignale
- > Datenexport von Protokollen im BMP-, PNG- oder JPG-Format

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 benutzerdefinierten Messwerten
- > Aufzeichnung der Werte für benutzerdefinierte Zeitintervalle

Protokoll-Ansicht

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

Bestellinformationen

TANDO 700-Pakete

Beschreibung	Bestell-Nr.
TANDO 700 Standard-Paket Präzisionsmesssystem für folgende Hochspannungsbetriebsmittel: <ul style="list-style-type: none">> Rotierende Maschinen (Motoren & Generatoren)> Durchführungen> Kondensatoren> Verteiltransformatoren, Leistungstransformatoren und Messwandler	VE004600
TANDO 700 Advanced-Paket Hochpräzises Messsystem für sämtliche Hochspannungsbetriebsmittel, insbesondere für: <ul style="list-style-type: none">> Starkstromkabel / Kabelgarnituren> Forschung und Entwicklung> Prüflabor	VE004601

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:
 - 1 x Verbindungskabel für Referenzkondensator
 - 1 x Verbindungskabel für Geräte mit TNC-Anschluss
 - 2 x Koax-Adapter BNC-Buchse auf 2 x 4 mm-Stecker 180°
 - 1 x Koax-Adapter TNC-Buchse auf BNC-Stecker 180°
 - 2 Verbindungskabel mit 4 mm-Bananenstecker, 0,5 mm, rot
 - 2 Verbindungskabel mit 4 mm-Bananenstecker, 0,5 mm, schwarz
 - 2 x Klemme mit Bananenbuchse, rot
 - 2 x Klemme mit Bananenbuchse, schwarz

Dokumentation

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

Optionales Zubehör

Beschreibung	Bestell-Nr.
Externe Shunts (4 A, 15 A, 28 A) <ul style="list-style-type: none">1 x SHT1 Version A: 4 A mit Verbindungskabel1 x SHT1 Version B: 15 A mit Verbindungskabel1 x SHT1 Version C: 28 A mit Verbindungskabel	VEHZ4140 VEHZ4141 VEHZ4142
Akkuladegerät 24-W-Standard-Akkuladegerät (Ersatz- oder Austauschteil)	VEHZ4143
Transportkoffer Bietet Platz für alle im Paket enthaltenen Komponenten und bis zu drei Shunts	VEHP0046
Softwareoption Modul „Integration“ Umfasst Microsoft COM®- und LabVIEW-Bibliothek	VESM4108
TANDO 700 Upgrade Upgrade von TANDO 700 Standard-Paket auf TANDO 700 Advanced-Paket	VEHO0005



Technische Daten

Standard-System

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

Advanced-System

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

¹ 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_{REF}, Eingangskombination und parasitären Kapazitäten.

² 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	Vorne: 2 x Standardbuchse für Glasfasernetzwerk 1 x 4-pin DC-Eingangsbuchse, LEMO FFA Rückseite: 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 ⁻⁵		
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

OMICRON ist ein weltweit tätiges Unternehmen, das innovative Prüf- und Diagnoselösungen für die elektrische Energieversorgung entwickelt und vertreibt. Der Einsatz von OMICRON-Produkten bietet höchste Zuverlässigkeit bei der Zustandsbeurteilung von primär- und sekundärtechnischen Betriebsmitteln. Umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Beratung, Inbetriebnahme, Prüfung, Diagnose und Schulung runden das Leistungsangebot ab.

Kunden in mehr als 150 Ländern profitieren von der Fähigkeit des Unternehmens, neueste Technologien in Produkte mit überragender Qualität umzusetzen. Servicezentren auf allen Kontinenten bieten zudem ein breites Anwendungswissen und erstklassigen Kundensupport. All dies, zusammen mit einem starken Netz von Vertriebspartnern, ließ OMICRON zu einem Marktführer der elektrischen Energiewirtschaft werden.

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