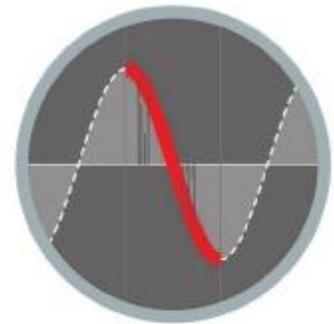


# Die NEUE leistungsstarke Prüf- und Diagnosekombination für Mittelspannungskabel



50 Hz Slope  
Technology  
Inside

## TDM 45 Serie

- Kabelprüfung, Kabeldiagnose und Mantelprüfung in einem Gerät
- Ermöglicht eine normkonforme, leistungsstarke VLF-Prüfung mit  $5,5 \mu\text{F}$  bei  $36 \text{ kV}_{\text{eff}}$  @  $0,1 \text{ Hz}$
- Interne tandelta-Messung mit automatischer Interpretation der Messergebnisse nach IEEE 400.2
- Teilentladungdiagnose mit VLF Sinus, gedämpfter Wechselspannung DAC oder 50 Hz Slope-Technologie
- Monitored Withstand Test

Patentierete  
Technologie

**Megger**<sup>®</sup>

# Zeitsparende und effektive Prüfung neuer und in Betrieb befindlicher Mittelspannungskabel

Die neue TDM 45-Serie ist ein revolutionärer Durchbruch, was die Prüfung und Diagnose bei MS-Kabeln angeht. Das patentierte System ist auf den wachsenden Bedarf von Versorgern ausgerichtet, Prüf- und Messgeräte auf Basis des Anwendungstyps flexibel zu nutzen. Das modulare Konzept erlaubt es dem Bediener, die Anlage je nach Aufgabe individuell zusammenzustellen.

## Das Konzept

Abhängig von Ihren Anforderungen werden entweder ein, zwei oder maximal drei Module benötigt:

- **Das Basis-Modul:** VLF Sinus 45 kV für normkonforme Spannungsfestigkeitsprüfungen von kurzen Kabellängen und dielektrische Verlustmessungen.
- **Das Boost-Modul:** VLF Booster 40 kV für normkonforme Spannungsfestigkeitsprüfungen von Kabeln mit einer Länge bis zu 25 km bei maximaler Prüfspannung und 0,1 Hz Prüffrequenz.
- **Das Teillenladungsmodul:** Das PDS 60 wird zur Teillentladungsdiagnose mit dem Basis-Modul für eine TE-Diagnose mit VLF Sinus 0,1 Hz verwendet. Alternativ in Verbindung mit dem Boost-Modul zur TE-Diagnose mit gedämpfter Wechselspannung oder mit 50 Hz Slope-Technologie.



TDM45 Basis-Modul



TDM4540, Basis- und Boost-Modul



PDS60 TE-Modul

# Wichtige Fakten und Funktionen

Bei der TDM 45-Serie sind folgende Eigenschaften und Funktionalitäten in einem Prüfsystem vereint:

## Prüfen (DC, VLF Sinus und VLF CR)

- Hohe Prüfleistung von 5,5  $\mu\text{F}$  bei 36  $\text{kV}_{\text{eff}}$  @ 0,1 Hz (10  $\mu\text{F}$  bei 18  $\text{kV}_{\text{eff}}$  @ 0,1 Hz)
- Vollwertige Wechsellspannungsprüfung nach DIN VDE, EN, IEEE mit bis zu drei verschiedenen Spannungsformen
- Mantelprüfung und Mantelfehlerortung mit bis zu 20 kV gemäß IEC 60229
- Dauerbetrieb
- Manuelle und automatische Frequenzanpassung
- Ableitstrommessung
- Durchschlagserkennung mit automatischer Abschaltung und Entladung des Prüfobjekts
- Maximale Sicherheit für den Anwender durch automatische Entladung des Prüfobjekts und Erdüberwachung
- easyGo<sup>®</sup>-Bedienung über Jogdial
- Automatisches Abspeichern aller Messdaten im internen Speicher mit Platz für 1.000 Messungen
- Prokollierung und Update schnell und einfach über die USB-Schnittstelle

## tandelta-Diagnose (VLF Sinus)

- Optional: interne tandelta-Messung mit automatischer Interpretation der Messergebnisse nach IEEE 400.2
- Aussagekräftige Monitored Withstand Tests (MWT; VLF-Prüfung und tandelta-Diagnose in einem Schritt)

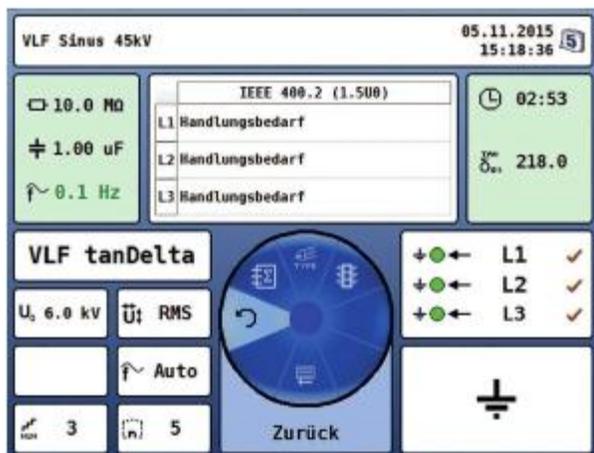
## Teilentladungsdiagnose (VLF Sinus, DAC und 50 Hz Slope-Technologie)

- Leistungsstarke Datenbank: vereinfachte Suche, Browsen und Verwalten von Mess- und Kabeldaten
- Vollautomatische Kalibrierung mit der Option der Kalibrierung nach Kabellänge oder nach Ausbreitungsgeschwindigkeit
- Übersichtliche Darstellung der Messergebnisse und TE-Ortung in Echtzeit. Eine zeitaufwändige Nachbearbeitung der Messdaten ist nicht mehr notwendig.
- Musterdarstellung der phasenaufgelösten Teilentladung (PRPD) zur Erkennung des Fehlertyps der Schwachstelle
- TE Monitored Withstand Test (MWT) im VLF Sinus-, VLF CR- und DAC-Modus
- Berichterstellung per Mausklick

# Individueller Aufbau mit modularem Konzept

## Das Basis-Modul: VLF Sinus 45 kV

Mit dem vielseitigen Basis-Modul kann der Anwender VLF-Spannungsfestigkeitsprüfungen nach IEC- oder IEEE-Standard, Gleichspannungs- und Mantelprüfungen gemäß IEC 60229 sowie Mantelfehlerortung mithilfe der optionalen Schrittspannungssonde ESG NT durchführen.



Benutzer-Schnittstelle VLF Sinus 45 kV

Darüber hinaus ermöglicht die optionale interne tandelta-Systemerweiterung eine Prüfung und Zustandsanalyse des Kabels ohne Zuhilfenahme eines externen Computers. Die automatische Datenauswertung nach IEEE 400.2 zeigt direkt den Zustand des Kabels an und gibt nach Beendigung der Messungen eine Empfehlung.

Das mit intuitiver Betriebssoftware ausgestattete VLF Sinus 45 kV verfügt über einen großen internen Speicher für über 1.000 Messdatensätze und sichert automatisch alle Messdaten. Über den USB-Port können Datensätze leicht exportiert werden, um dann mit der EasyProt-Software (im Lieferumfang enthalten) einen Bericht zu erstellen.

Das durchdachte easyGO®-Funktionsprinzip führt den Benutzer durch den gesamten Messvorgang, somit wird die Einweisungszeit auch für komplexere Kabeldiagnosen auf ein Minimum verkürzt.

Das intelligente VLF-System stimmt automatisch die Prüffrequenz auf die Kabellänge ab, somit sind auch Prüfungen von 25 kV-Kabeln (bis 25 km Länge bei 0,01 Hz) einfach und zuverlässig. Erdüberwachung und automatische Entladung gewähren dem Anwender höchste Sicherheit. Die integrierte Durchschlagserkennung schaltet die Prüfanlage im Fehlerfall automatisch ab und gewährleistet somit eine kabelschonende Prüfung.



TDM45-P / TDM45-P-TD

## Das Boost-Modul: VLF Booster 40 kV

Sollten die Kabel zu lang für eine normkonforme Prüfung mit VLF Sinus bei 0,1 Hz sein, ist dies kein Problem: das Boost-Modul verwandelt die Basiseinheit in eine leistungsstarke VLF-Prüfanlage. Kabel mit einer Länge von bis zu 25 km können einfach bei der standardisierten Frequenz von 0,1 Hz geprüft werden. Dieses patentierte System ist einzigartig.

Das integrierte Kabelfach mit Verbindungskabeln vereinfacht den Anschluss an die Basiseinheit. Man braucht nicht mehr nach Kabeln zu suchen und es sind keine falschen Anschlüsse möglich. Der Betrieb, die Steuerung, die Ergebnisanzeige und die Berichterstellung erfolgen über die Benutzerschnittstelle der Basiseinheit.

Durch die Boosteinheit wird nicht nur die Prüfung langer Kabel möglich, in Kombination mit dem TE-Modul PDS 60 kann sie auch für Teilentladungsmessungen mit der bewährten, gedämpften Wechselspannung DAC oder der 50 Hz Slope-Technologie verwendet werden.



*TDM4540-P / TDM4540-P-TD: Der obere Teil ist das Basis-Modul, der untere das Boost-Modul mit integriertem Kabelfach.*

# Ihr Partner mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der **Teilentladungsdiagnose**

## Das **Teilentladungsmodul: PDS 60**

Netzbetreiber erhalten verlässliche Daten über Qualität und Zustand ihrer Kabel jetzt schneller: Möglich macht dies das neue TE-Modul PDS 60. Zum ersten Mal kann man während der TE-Messungen auch gleichzeitig die Schwachstelle im Kabel orten.

Das TE-Modul kann entweder mit der Basiseinheit eingesetzt werden – falls TE-Messungen mit VLF-Sinusspannungen gefordert werden – oder in der empfohlenen Version mit Basis- und Boost-Modul. Der zusätzliche Einsatz des Boost-Moduls erlaubt eine TE-Diagnose mit der 50 Hz Slope-Technologie. Sowohl die Polaritätswechsel bei 50 Hz Slope-Technologie als auch die Ausschwingfrequenz der DAC-Spannung bilden die typische Belastung bei 50 Hz Netzfrequenz nach. Die nahezu betriebsfrequente Belastung der Prüfobjekte ermöglicht sehr aussagekräftige Diagnoseergebnisse.

Das TE-Modul PDS 60 verbindet langjährige Felderfahrungen, Anforderungen und Innovationen in einem Gerät. Zum ersten Mal lassen sich nun sogenannte Monitored Withstand Tests (MWT), Prüfungen mit begleitender TE-Diagnose, durchführen. Während der Inbetriebnahmeprüfung werden Teilentladungen mit aufgezeichnet, die ein klares Bild über den Qualitätszustand des Kabels liefern. Ort und Art einer Fehlstelle werden sofort angezeigt. Das spart Zeit und Kosten.

Je nach Wahl des PDS 60-Moduls kann es für die Sinus-, die 50 Hz Slope-, die DAC-Spannung oder für alle drei Spannungsformen verwendet werden. In allen Fällen profitiert der Nutzer von der internen Datenbank der TE-Detektor-Software, des Live-TE-Mappings und der Berichtfunktion per Mausklick. Erfahrungsgemäß ist es ratsam, TE-Messungen bei Prüffrequenzen vorzunehmen, die mit den Netzfrequenzen vergleichbar sind. Dies ist möglich bei gedämpfter Wechsellspannung (DAC) oder bei 50 Hz Slope-Technologie.

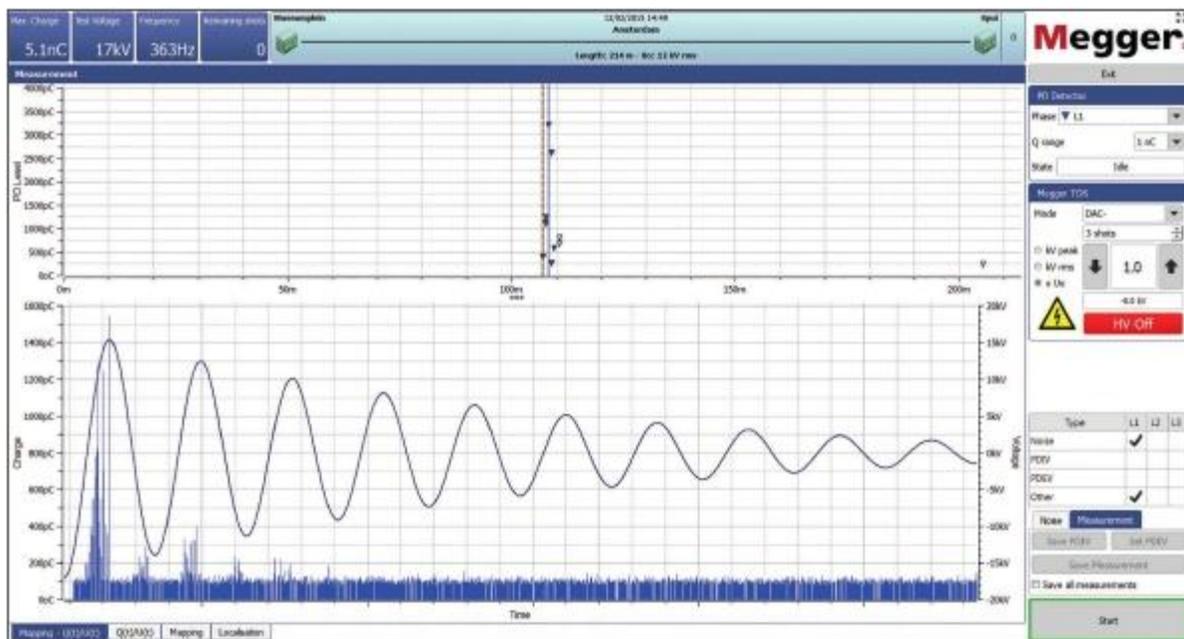


*PDS 60: Teilentladungsmodul geeignet für VLF Sinus, 50 Hz Slope und gedämpfte Wechsellspannung*

# Im Fokus der neuen Technologie steht der Anwender

Die Betriebssoftware ist so konzipiert, dass jeder Anwender sofort damit umgehen kann:

- Integrierte Datenbank, vereinfachtes Suchen, Browsen und Verwalten der Mess- und Kabeldaten
- Verbesserte, vollautomatische Kalibrierung mit Darstellung des Signal-Rausch-Verhältnisses
- „Live“ TE-Mapping: Der Auswertalgorithmus ermöglicht eine verlässliche Ortung und genaue Lokalisierung von Teilentladungen (TE-Mapping) während der laufenden Messung. Eine zeit- aufwändige Nachbearbeitung der Messdaten entfällt, Wartungsmaßnahmen können direkt eingeleitet werden.
- Protokollierung per Mausklick: Nach Beendigung der Messung kann der Nutzer sofort ein Protokoll mit klar strukturierter Zusammenfassung der wichtigsten Messergebnisse erstellen – mit nur einem Mausklick. Parallel dazu können maßgeschneiderte Protokolle angefertigt und als Vorlagen abgespeichert werden.



Die benutzerfreundliche Steuerungs- und Auswertungssoftware des PDS 60

# Systemüberblick

Wählen Sie Ihr System nach Ihren Bedürfnissen aus! Alle Systeme können zu einem späteren Zeitpunkt upgegraded werden, ohne dass die Anlage zurückgeschickt werden muss

	<sup>-P</sup> 45 M TD	45 M TD	TD 45 M TD	PD -P- 45 M TD	TD 45 M TD	<sup>-P</sup> 40 45 M TD	TD 40 45 M TD	PD -P- 40 45 M TD	TD 40 45 M TD
VLF-Prüfung kurzer Kabel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VLF-Prüfung langer Kabel					✓	✓	✓	✓	✓
tandelta-Diagnose (TD)		✓		✓		✓		✓	✓
Teilentladungsdiagnose (PD)			✓	✓			✓	✓	
	<b>Set 1</b>		<b>Set 2</b>		<b>Set 3</b>		<b>Set 4</b>		

\* TE-Prüfung nur mit VLF-Sinusspannung



**Set 1:** TDM 45-P / TDM 45-P-TD



**Set 2:** TDM 45-P-PD / TDM 45-P-TD-PD



**Set 3:** TDM 4540-P / TDM 4540-P-TD



**Set 4:** TDM 4540-P-PD / TDM 4540-P-TD-PD



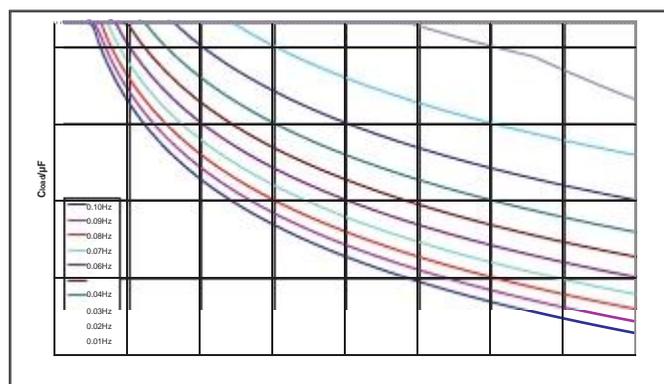
# Basis-Modul VLF Sinus 45 kV

## Technische Daten

Ausgangsspannung	
VLF Sinus	0 ... 32 kV <sub>eff</sub> / 0 ... 45 kV <sub>Spitze</sub>
Gleichspannung	± 0 ... 45 kV
VLF Rechteck	± 0 ... 45 kV
Genauigkeit	± 1 %
Auflösung	0,1 kV
Ausgangsstrom	
Messbereich	0 ... 20 mA
Genauigkeit	± 2 %
Auflösung	10 µA
Frequenzbereich	0,01 Hz ... 0,1 Hz
Prüfleistung	0,6 µF bei 32 kV <sub>eff</sub> @ 0,1 Hz; 10 µF maximale Prüfleistung
Internes tandelta	
Messbereich	10 <sup>-3</sup> ... 10 <sup>0</sup>
Genauigkeit	10 <sup>-3</sup> bzw. 1 %
Auflösung	10 <sup>-4</sup>
Mantelprüfung (nach IEC 60229)	0 ... 5 kV, 0 ... 10 kV, 0 ... 20 kV DC
Mantelfehlerortung	0 ... 5 kV, 0 ... 10 kV, 0 ... 20 kV DC (Taktrate 0,5:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1,5:0,5)
Sicherheit	FΩ Erdüberwachung, automatische Entladung des Prüflings
Eingangsspannung	110 V ... 230 V, 50/60 Hz, 600 VA
Betriebsdauer	Dauerhaft
Interner Speicher	1.000 Messdatensätze
Abmessungen (B x T x H)	544 x 416 x 520 mm
Gewicht	50 kg
Schutzklasse	IP 21
Betriebstemperatur	-20 °C ... + 55 °C
Lagertemperatur	-20 °C ... + 70 °C

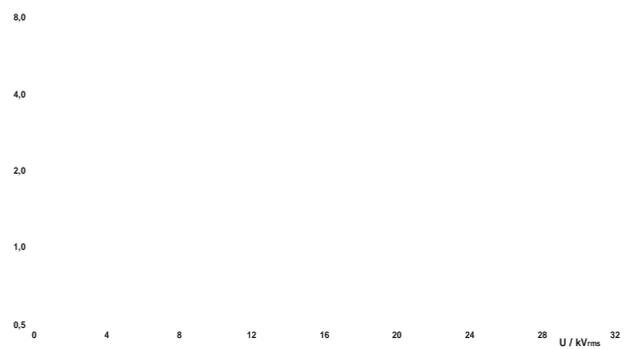
## Lieferumfang

- VLF Sinus 45 kV
- HV-Verbindungskabel 5 m
- Netz-/Erdkabel 5 m
- Zubehörtasche
- USB-Stick für Protokollierung
- EasyProt-Protokollsoftware



*Lastdiagramm VLF Sinus 45 kV*

**Lastdiagramm VLF Sinus 45 kV**



# Boost Modul VLF CR-40-TB

## Technische Daten

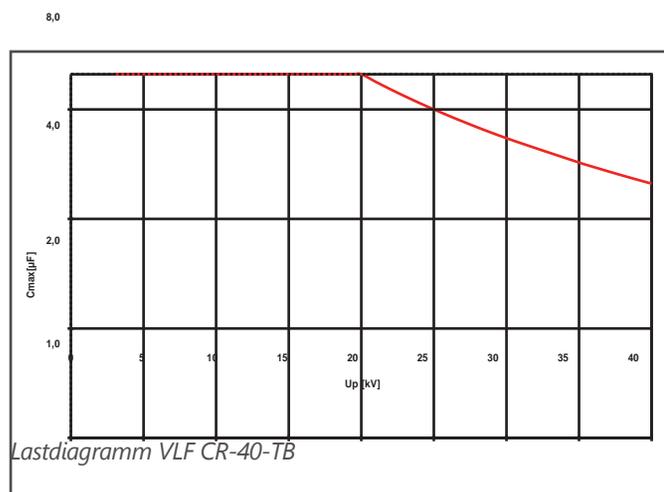
Ausgangsspannung		
VLF CR		0 ... 40 kV <sub>eff</sub>
L	Genauigkeit	± 1 %
	Auflösung	0,1 kV
Ableitstrommessung		
e	Messbereich	0 ... 20 mA
	Genauigkeit	± 30 µA; ± 2 % des Prüfwertes
f	Auflösung	10 µA
	Frequenz	0,1 Hz
U	Leistung	5,5 µF bei 36 kV <sub>eff</sub> @ 0,1 Hz; 10 µF bei 18 kV <sub>eff</sub> @ 0,1 Hz; 10 µF maximale Prüfleistung
m	Betriebsdauer	Dauerhaft
S	Sicherheit	F-Ω Erdungsüberwachung, automatische Entladung des Prüflings
a	Abmessungen (B x T x H)	544 x 416 x 424 mm
T	Gewicht	42 kg
S	Schutzklasse	IP 21
B	Betriebstemperatur	-20 ... +55 °C
L	Lagertemperatur	-40 ... +70 °C

C<sub>max</sub> = f(U<sub>p</sub>) mit VLF sin 4  
5 kV + VLF-40-TB  
(Umgebungstemperat  
ur -25...45°C)

L

F CR-40-TB mit integriertem  
Kabelfach und Verbindungskabel

■



C<sub>prüf</sub>(VLF CR)=f(U<sub>prüf</sub>)



# Teilentladungsmodul PDS 60

## Technische Daten

TE-Detektor PDS 60	
Spannung	0 ... 60 kV <sub>eff</sub>
Betrieb Art	VLF Sinus, VLF CR, 50 Hz Slope, DAC
Kapazität HV-Kopplungskondensator	25 nF
Empfindlichkeitsbereich	2 pC ... 100 nC
Auflösung	± 1 pC
TE Eigenstörpegel	< 2 pC
TE Impulswiederholrate	100 kHz
TE Lokalisierung	
Messbereich	0 ... 16.000 m / v/2= 80 m/μs
Ausbreitungsgeschwindigkeit v/2	5 ... 120 m/μs
Abtastrate	125 MHz (8 ns)
Bandbreite	3 / 25 MHz (schaltbar)
Genauigkeit	1 % der Kabellänge
Auflösung	± 0,1 pC / ± 0,1 m
Filter	Analog und digital
Spannungsversorgung	24 V via TDM Basis Modul
Temperatur	
Bedienung	-20 °C ... +55 °C
Lagerung	-40 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	93 % / 30 °C (nicht kondensierend)
Gewicht	
HV-Filter/Koppler	25 kg
TE-Detektor	6 kg
Abmessungen (B x T x H)	544 x 416 x 424 mm
TE-Kalibrator (IEC 60270 konform)	
Messbereich	200 pC ... 20 nC
Spannungsversorgung	9 V Blockbatterie
Software	easyGo®-Prinzip, integrierte Kabeldatenbank, vollautomatische Auswertung

## Lieferumfang

- PDS60
- Laptop + Tasche
- Software (inkl. 3 Dongles)
- LV-Kabelsatz PDS 60 – 5 m
- HV-Verbindungskabel – 1,5 m
- TE-Kalibrator
- Zubehörtasche

## Bestellinformation

Produkt (Sets)	Bestell-Nr.
TDM45-P	1007572
TDM45-P-TD	1007581
TDM45-P-PD	1007579
TDM45-P-TD-PD	1007580
TDM4540-P	1007573
TDM4540-P-TD	1007578
TDM4540-P-PD	1007574
TDM4540-P-TD-PD	1007577
Produkt (einzelne Komponenten)	Bestell-Nr.
VLF Sinus 45 kV	128300045-S
VLF Booster 40 kV	128311042
Interne tandelta	138316309
Interne tandelta (Nachrüstung)	138316310
PDS 60	1007582
TE-Kalibrator (200 pC – 20 nC)	90007366
Optionale HV-Verbindungskabel	Bestell-Nr.
VLF Sinus 45 HV Verbindungskabel 5 m	118306900
VLF Sinus 45 HV Verbindungskabel 10 m	2004420
VLF Sinus 45 HV Verbindungskabel 15 m	2004421
PDS 60 HV Verbindungskabel TE frei 1,5 m	138316094
PDS 60 HV Verbindungskabel TE frei 3 m	2005655
PDS 60 HV Verbindungskabel TE frei 5 m	890010915
PDS 60 HV Verbindungskabel TE frei 10 m	890023555
PDS 60 HV Verbindungskabel TE frei 15 m	890015603
Optionales Zubehör	Bestell-Nr.
Zusätzliche SW-Lizenz (1 Dongle)	90011938
KFZ-Halterung PDS 60	2003886
Diagnose-Anschlussset für TE-freien Anschluss	890017909
TE-freier Prüfadapter TE PA-MC-12	820016301
TE-freier Prüfadapter TE PA-MC-16	820016302
Anschlussset 3-ph. Zangenadapter für luftisolierte Anlagen	128311801
Anschlussset 3-ph. SF6-Adapter M12 für gasisolierte Anlagen	128311799
Anschlussset 3-ph. SF6-Adapter M16 für gasisolierte Anlagen	128311800
ESG NT Schrittspannungssonde	1004629-S

KMT Services BV  
V d Kunstraat 10  
4251 LN Werkendam  
Tel: +31 (0)183 304012  
E-mail: info@kmtservices.nl  
www.kmtservices.nl

Technische Änderungen vorbehalten. TDM45\_BR\_DE\_V01.pdf

**Megger** 