

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 26.02.2021

Ausstellungsdatum: 26.02.2021

Urkundeninhaber:

**IPH Institut "Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik" GmbH
Landsberger Allee 378 A, 12681 Berlin**

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung *)
- Wechselspannung *)
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke *)
- Gleichstromwiderstand *)
- Hochspannungsimpulsgrößen *)

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Thermoelemente
- Klimaschränke (Temperatur) *)

*) auch Vor-Ort-Kalibrierung

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Übersetzungsverhältnis und Fehlwinkel von Stromwandler	<u>1 A bis 40 kA (Primär)</u> 1 A oder 5 A (Sekundär)	Messfrequenzen: 16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	0,03 %; 1'	Messunsicherheit der Betragsabweichung in %; Messunsicherheit des Fehlwinkels in '
Übersetzungsverhältnis und Fehlwinkel von Spannungswandler	<u>0,1 kV bis 72 kV (Primär)</u> 0,1 kV; 0,1 kV/ $\sqrt{3}$; 0,11 kV; 0,11 kV/ $\sqrt{3}$; 0,2 kV (Sekundär)	Messfrequenzen: 16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	0,03 %; 1'	
Gleichspannung / Sensoren, Vierpole und Messgeräte	1 mV bis 330 mV > 330 mV bis 3,3 V > 3,3 V bis 33 V > 33 V bis 330 V > 330 V bis 1020 V		0,005 % + 3 μ V 0,003 % + 20 μ V 0,003 % + 200 μ V 0,003 % + 2 mV 0,003 % + 20 mV	
Gleichspannung */ Sensoren und Messsysteme	1 kV bis 30 kV > 30 kV bis 200 kV		0,3 % 0,7 %	Maßstabsfaktor- bestimmung und Linearität nach IEC 60060-2:2010
Wechselspannung / Sensoren, Vierpole und Messgeräte	1 mV bis 10 mV	1 Hz bis 40 Hz 41 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz 100 kHz bis 300 kHz	0,08 % + 2,5 μ V 0,03 % + 1,5 μ V 0,1 % + 2 μ V 0,5 % + 10 μ V 4 % + 30 μ V	
	10,1 mV bis 100 mV	1 Hz bis 40 Hz 41 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz 100 kHz bis 1 MHz 1 MHz bis 25 MHz	0,02 % + 5 μ V 0,02 % + 3 μ V 0,04 % + 4 μ V 0,1 % + 5 μ V 1,5 % 4,5 % + 0,5 mV	
	> 100 mV bis 1 V	1 Hz bis 40 Hz 41 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz 100 kHz bis 1 MHz 1 MHz bis 25 MHz	0,02 % + 50 μ V 0,02 % + 40 μ V 0,04 % + 40 μ V 0,1 % + 50 μ V 1,5 % 4,5 % + 0,5 mV	
	> 1 V bis 10 V	1 Hz bis 40 Hz 41 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz 100 kHz bis 1 MHz 1 MHz bis 25 MHz	0,02 % + 0,5 mV 0,02 % + 0,4 mV 0,04 % + 0,4 mV 0,1% + 0,5 mV 1,5 % 4,5 %	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung / Sensoren, Vierpole und Messgeräte	10 V bis 100 V	1 Hz bis 40 Hz 41 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz 100 kHz bis 300 kHz 300 kHz bis 1 MHz	0,05 % + 5 mV 0,03 % + 5 mV 0,05 % + 5 mV 0,2 % + 5 mV 0,7 % + 10 mV 2,5 %	
	> 100 V bis 1000 V	1 Hz bis 40 Hz 41 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 30 kHz	0,07 % + 50 mV 0,03 % + 5 mV 0,1 % + 50 mV	
	1 kV bis 72 kV	16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	0,3 %	Maßstabsfaktor- bestimmung und Linearität nach IEC 60060-2:2010
	1 kV bis 200 kV	20 Hz bis 200 Hz	0,7 %	Maßstabsfaktor- bestimmung und Linearität nach IEC 60060-2:2010; IEC 60060-3:2006
Stossspannung (LI)*/ Messgeräte Zeitparameter	9 V bis 1600 V		0,6 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083-1:2001
	T1 0,8 µs bis 1,6 µs		2,2 %	
	T2 60 µs		2,2 %	
Stossspannung (LI)* Scheitelwert / Sensoren und Messsysteme Zeitparameter	500 V bis 150 kV 150 kV bis 500 kV		0,8 % 1 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 60060-2:2010
	T1 0,8 µs bis 1,6 µs		5 %	
	T2 40 µs bis 60 µs		3 %	
Stossspannung (SI)*/ Messgeräte Zeitparameter	9 V bis 1600 V		0,6 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083-1:2001
	20 µs		2,2 %	
	250 µs		2,2 %	
	Tp T2 2500 µs 4000 µs		1,0 % 1,0 %	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Stossspannung (S)* Scheitelwert / Sensoren und Messsysteme	80 kV bis 500 kV		1 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 60060-2:2010
Zeitparameter Tp	200 µs bis 300 µs		3 %	
T2	1000 µs bis 4000 µs		3 %	
Impulsladung */ Kalibratoren und Teilentladungsmessgeräte	1 pC bis 10 nC	IEC 60270:2000 AMD1:2015	0,02 q + 0,2 pC	q = Messwert
Anstiegszeit und Impulsbreite / Teilentladungs- kalibratoren, Verstärker und Sensoren	1 ns bis 1 ms	Messung mit Oszilloskop	5 %	Anstiegszeit: Zeit zwischen dem 10%- und 90%-Wert der Amplitude der ansteigenden Flanke und abfallenden Flanke des Ladungsimpulses; t = Messwert
Impulsdauer / Teilentladungs- kalibratoren	10 ns bis 1 s	Messung mit Oszilloskop	2 %	Impulsdauer: Zeit zwischen den 10%- Werten der Amplitude der ansteigenden Flanke und der abfallenden Flanke des Ladungsimpulses; t = Messwert
Gleichstromstärke / Sensoren und Messgeräte	30 µA bis 330 µA		0,02 % + 0,02 µA	
	> 330 µA bis 4 mA		0,02 % + 0,8 µA	
Stromzangen	> 4 mA bis 40 mA		0,02 % + 10 µA	
	> 40 mA bis 400 mA		0,02 % + 80 µA	
	> 400 mA bis 4 A		0,02 % + 0,8 mA	
	> 4 A bis 40 A		0,02 % + 8 mA	
	> 40 A bis 100 A		0,02 % + 60 mA	
	> 100 A bis 2000 A		1,0 %	
Maßstabsfaktor DC / Gleichstromwandler, Shunt	1 µV/A bis 100 mV/A	10 A < I < 1000 A; IEC 62475:2010	0,05 %	Bestimmung Maßstabsfaktor
	1 µV/A bis 100 mV/A	1000 A < I < 5000 A; IEC 62475:2010	0,1 %	
Kurzzeitgleichstrom Gleichstromwandler, Shunt	100 A bis 1000 A	IEC 62475:2010	0,1 %	Bestimmung Maßstabsfaktor und Linearität
	1 kA bis 140 kA		1,0 %	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω bis 11 Ω		0,005 % + 1,1 mΩ	Simulation mit Kalibrator
	> 11 Ω bis 33 Ω		0,003 % + 1,7 mΩ	
	> 33 Ω bis 110 Ω		0,003 % + 2 mΩ	
	> 110 Ω bis 330 Ω		0,003 % + 3 mΩ	
	> 330 Ω bis 1100 Ω		0,003 % + 4 mΩ	
	> 1100 Ω bis 3300 Ω		0,003 % + 30 mΩ	
	> 3,3 kΩ bis 11 kΩ		0,003 % + 40 mΩ	
	> 11 kΩ bis 33 kΩ		0,003 % + 300 mΩ	
	> 33 kΩ bis 110 kΩ		0,003 % + 400 mΩ	
	> 110 kΩ bis 330 kΩ		0,0035 % + 2,5 Ω	
	> 330 kΩ bis 1100 kΩ		0,0035 % + 4 Ω	
	> 1100 kΩ bis 3300 kΩ		0,0065 % + 40 Ω	
	> 3,3 MΩ bis 11 MΩ		0,015 % + 100 Ω	
	> 11 MΩ bis 33 MΩ		0,03 % + 3 kΩ	
> 33 MΩ bis 110 MΩ		0,055 % + 6 kΩ		
> 110 MΩ bis 330 MΩ		0,35 % + 200 kΩ		
> 330 MΩ bis 1100 MΩ		1,5 % + 2000 kΩ		
Gleichstromwiderstand / Messgeräte	5 μΩ	200 A bis 1000 A	0,1 %	
	15 μΩ	200 A bis 1000 A	0,1 %	
	100 μΩ	30 A	0,05 %	
	1 mΩ	200 A	0,05 %	
	10 mΩ	10 A	0,05 %	
	40 mΩ	3 A	0,05 %	
	100 mΩ	1 A	0,05 %	
	600 mΩ	1 A	0,05 %	
	1 Ω	0,3 A	0,05 %	
	10 Ω	0,1 A	0,05 %	
	100 Ω	0,03 A	0,05 %	
	1 kΩ	0,01 A	0,05 %	
	10 kΩ	0,003 A	0,05 %	
	100 kΩ	0,001 A	0,05 %	
Gleichstromwiderstand	0,2 Ω bis 2 Ω		0,0016 % + 0,01 mΩ	Bestimmung Widerstand mit 8508A
	> 2 Ω bis 20 Ω		0,001 % + 0,02 mΩ	
	> 20 Ω bis 200 Ω		0,0008 % + 0,1 mΩ	
	> 200 Ω bis 2 kΩ		0,0008 % + 1 mΩ	
	> 2 kΩ bis 20 kΩ		0,0008 % + 0,06 Ω	
	> 20 kΩ bis 200 kΩ		0,0008 % + 0,8 Ω	
	> 200 kΩ bis 2 MΩ		0,0009 % + 0,02 kΩ	
	> 2 MΩ bis 20 MΩ		0,0017 % + 0,1 kΩ	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ		0,007 % + 15 kΩ	
	200 MΩ bis 2 GΩ		0,5 % + 1,5 MΩ	
Gleichstromwiderstand / Shunt	10 μΩ bis 200 μΩ	10 A	0,05 %	Bestimmung Widerstand
	> 200 μΩ bis 2 mΩ	1 A, 10 A	0,05 %	
	> 2 mΩ bis 20 mΩ	100 mA, 1 A, 10 A	0,05 %	
	> 20 mΩ bis 2 Ω	1 A, 100 mA, 10 mA	0,05 %	
	> 2 Ω bis 100 Ω	10 mA, 1 mA, 100 μA	0,05 %	Spannungsbereich des Widerstandes: 1 mV bis 9V
	1 μΩ bis 10 μΩ	200 A < I < 1000 A	0,05 %	
	> 10 μΩ bis 1 mΩ	50 A < I < 1000 A	0,05 %	
> 1 mΩ bis 100 mΩ	10 A < I < 200 A	0,05 %		

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke / Sensoren und Messgeräte	0,2 mA bis 100 A	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,2 % 0,4 % 0,6 % 1,0 %	
	29 µA bis 330 µA	10 Hz bis 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz 10 kHz bis 30 kHz	0,15 % + 0,15 µA 0,1 % + 0,15 µA 0,25% + 0,2 µA 0,6 % + 0,4 µA 1,5 % + 0,5 µA	
	> 330 µA bis 4 mA	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,05 % + 2 µA 0,12 % + 2,5 µA 0,15 % + 5 µA 0,4 % + 7 µA	
	> 4 mA bis 40 mA	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,05 % + 20 µA 0,12 % + 25 µA 0,15 % + 50 µA 0,4 % + 70 µA	
	> 40 mA bis 400 mA	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,05 % + 200 µA 0,12% + 250 µA 0,15 % + 500 µA 0,4 % + 700 µA	
	> 400 mA bis 4 A	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,05 % + 2 mA 0,12% + 2,5 mA 0,15 % + 5 mA 0,4 % + 7 mA	
	> 4 A bis 40 A	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,05 % + 20 mA 0,12% + 25 mA 0,15 % + 50 mA 0,4 % + 70 mA	
	> 40 A bis 100 A	10 Hz bis 10 kHz 10 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz	0,05 % + 80 mA 0,12 % + 120 mA 0,15 % + 200 mA 0,4 % + 300 mA	
Wechselstromstärke/ Stromzangen	> 100 A bis 2000 A	16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	1,0 %	
Wechselstrom AC / Shunt, Rogowski- Messsysteme; Stromwandler	5 A bis 40 kA	IEC 62475:2010	0,3 %	Messung RMS; 50 Hz; Dauerstrom
	100 A bis 140 kA		1,0 %	Messung RMS; 50 Hz; Kurzzeitstrom
	250 A bis 350 kA		1,0 %	Messung Peak; 50 Hz; Kurzzeitstrom
Impulsstrom / Shunt, Rogowski- Messsysteme; Stromwandler	20 A bis 8 kA	IEC 62475:2010	1,0 %	Messung Peak; 8/20 µs Stoßstrom

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Impulsstrom Zeitparameter	6 µs bis 24 µs	IEC 62475:2010	3,0 %	Messung Stirnzeit und Rückenzeit
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermo- meter, direkt anzeigende Thermometer und Messumformer mit Widerstandsthermometer Sensor	0 °C bis 90 °C -20 °C bis < 25 °C 25 °C bis 140 °C	DKD-R 5-1:2018 Im Flüssigkeitsbad Im Blockkalibrator Im Blockkalibrator	0,3 K 0,7 K 0,5 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer und Messumformer mit Thermoelement Sensor	-20 °C bis 50 °C > 50 °C bis 100 °C > 100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-1:2018 Im Blockkalibrator Im Blockkalibrator Im Blockkalibrator	0,5 K 0,8 K 1,0 K	
Wärme- und Klimaschränke	25 °C bis 100 °C > 100 °C bis 250 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A, B und C	1,0 K 2,0 K	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Übersetzungsverhältnis und Fehlwinkel von Stromwandler	<u>1 A bis 40 kA (Primär)</u> 1 A oder 5 A (Sekundär)	Messfrequenzen: 16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	(0,05 % ; 1,5')	Messunsicherheit der Betragsabweichung in %; Messunsicherheit des Fehlwinkels in '
Übersetzungsverhältnis und Fehlwinkel von Spannungswandler	<u>0,1 kV bis 72 kV (Primär)</u> 0,1 kV; 0,1 kV/√3; 0,11 kV; 0,11 kV/√3; 0,2 kV (Sekundär)	Messfrequenzen: 16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	(0,05 % ; 1,5')	Messunsicherheit der Betragsabweichung in %; Messunsicherheit des Fehlwinkels in '
Wärme- und Klimaschränke	25 °C bis 100 °C > 100 °C bis 250 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A, B und C	1,0 K 2,0 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
Gleichspannung */ Sensoren und Messsysteme	1 kV bis 30 kV 30 kV bis 200 kV		0,3 % 0,7 %	Maßstabsfaktor- bestimmung und Linearität nach IEC 60060-2:2010
Wechselspannung* / Sensoren und Messsysteme	1 kV bis 72 kV	16,7 Hz; 50 Hz; 60 Hz	0,3 %	Maßstabsfaktor- bestimmung und Linearität nach IEC 60060-2:2010
	1 kV bis 200 kV	20 Hz bis 200 Hz	0,7 %	Maßstabsfaktor- bestimmung und Linearität nach IEC 60060-2:2010 IEC 60060-3:2006
Stossspannung (LI)*/ Messgeräte Zeitparameter T1 T2	9 V bis 1600 V		0,6 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083:2001
	0,8 µs bis 1,6 µs 60 µs		2,2 % 2,2 %	
Stossspannung (LI)* Scheitelwert / Sensoren und Messsysteme Zeitparameter T1 T2	500 V bis 150 kV 150 kV bis 500 kV		0,8 % 1 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 60060-2:2010
	0,8 µs bis 1,6 µs 40 µs bis 60 µs		5 % 3 %	
Stossspannung (SI)*/ Messgeräte Zeitparameter Tp T2	9 V bis 1600 V		0,6 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083:2001
	20 µs 250 µs 2500 µs 4000 µs		2,2 % 2,2 % 1,0 % 1,0 %	
Stossspannung (SI)* Scheitelwert / Sensoren und Messsysteme Zeitparameter Tp T2	500 V bis 500 kV		1 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 60060-2:2010
	200 µs bis 300 µs 1000 µs bis 4000 µs		3 % 3 %	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Impulsladung */ Kalibratoren und Teilentladungsmess- geräte	1 pC bis 10 nC	IEC 60270:2000 AMD1:2015	0,02 q + 0,2 pC	q = Messwert
Anstiegszeit und Impulsbreite / Teilentladungs- kalibratoren, Verstärker und Sensoren	1 ns bis 1 ms	Messung mit Oszilloskop	5 %	Anstiegszeit: Zeit zwischen dem 10%- und 90%-Wert der Amplitude der ansteigenden Flanke und abfallenden Flanke des Ladungsimpulses; t = Messwert
Impulsdauer / Teilentladungs- kalibratoren	10 ns bis 1 s	Messung mit Oszilloskop	2 %	Impulsdauer: Zeit zwischen den 10%- Werten der Amplitude der ansteigenden Flanke und der abfallenden Flanke des Ladungsimpulses; t = Messwert
Wechselstrom / Shunt, Rogowski- Messsysteme, Stromwandler	5 A bis 40 kA	IEC 62475:2010	0,3 %	Messung RMS; 50 Hz; Dauerstrom
	100 A bis 140 kA		1,0 %	Messung RMS; 50 Hz; Kurzzeitstrom
	250 A bis 350 kA		1,0 %	Messung Peak; 50 Hz; Kurzzeitstrom
	20 A bis 8 kA	IEC 62475:2010	1,0 %	Messung Peak; 8/20 µs Stoßstrom
Impulsstrom Zeitparameter	6 µs bis 24 µs	IEC 62475:2010	3,0 %	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Gleichstromwiderstand / Shunt	10 $\mu\Omega$ bis 200 $\mu\Omega$	10 A	0,05 %	Bestimmung Widerstand
	> 200 $\mu\Omega$ bis 2 m Ω	1 A, 10 A	0,05 %	
	> 2 m Ω bis 20 m Ω	100 mA, 1 A, 10 A	0,05 %	
	> 20 m Ω bis 2 Ω	1 A, 100 mA, 10 mA	0,05 %	
	> 2 Ω bis 100 Ω	10 mA, 1 mA, 100 μ A	0,05 %	
	1 $\mu\Omega$ bis 10 $\mu\Omega$	200 A < I < 1000 A	0,05 %	Spannungsbereich des Widerstandes: 1 mV bis 9V
	> 10 $\mu\Omega$ bis 1 m Ω	50 A < I < 1000 A	0,05 %	
	> 1m Ω bis 100 m Ω	10 A < I < 200 A	0,05 %	
Maßstabsfaktor DC/ Gleichstromwandler, Shunt	1 μ V/A bis 100 mV/A	10 A < I < 1000 A; IEC 62475:2010	0,05 %	Bestimmung Maßstabsfaktor
	1 μ V/A bis 100 mV/A	1000 A < I < 5000 A; IEC 62475:2010	0,1 %	

Verwendete Abkürzungen:

- AMD1 Amendment 1 (Neufassung)
 CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
 IEC International Electrotechnical Commission

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.