

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12107-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültig ab: 03.03.2020

Ausstellungsdatum: 03.03.2020

Urkundeninhaber:

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

Leiter: Dipl.-Ing. Rüdiger Holle
Stellvertreter: Dipl.-Ing. (FH) Roland Kaiser

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 04.04.2012

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

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

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/√3; 0,11 kV; 0,11 kV/√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 μV 0,003 % + 20 μV 0,003 % + 200 μV 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 μV 0,03 % + 1,5 μV 0,1 % + 2 μV 0,5 % + 10 μV 4 % + 30 μV	
	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 μV 0,02 % + 3 μV 0,04 % + 4 μV 0,1 % + 5 μV 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 μV 0,02 % + 40 μV 0,04 % + 40 μV 0,1 % + 50 μV 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	9 V bis 1600 V		0,6 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083-1:2001
Zeitparameter T1 T2	0,8 µs bis 1,6 µs 60 µs		2,2 % 2,2 %	
Stossspannung (LI)* Scheitelwert / Sensoren und Messsysteme	500 V bis 150 kV 150 kV bis 500 kV		0,8 % 1 %	
Zeitparameter T1 T2	0,8 µs bis 1,6 µs 40 µs bis 60 µs		5 % 3 %	
Stossspannung (SI)*/ Messgeräte	9 V bis 1600 V		0,6 %	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083-1:2001
Zeitparameter Tp T2	20 µs 250 µs 2500 µs 4000 µs		2,2 % 2,2 % 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		
> 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
Impulsstrom Zeitparameter	6 µs bis 24 µs	IEC 62475:2010	3,0 %	Messung Stirnzeit und Rückenzeit

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
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermo- meter, direkt anzeigende Thermometer und Messumformer mit Widerstandsthermometer Sensor	0 °C bis 90 °C	Im Flüssigkeitsbad Im Blockkalibrator Im Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	-20 °C bis < 25 °C		0,7 K	
	25 °C bis 140 °C		0,5 K	
Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer und Messumformer mit Thermoelement Sensor	-20 °C bis 50 °C	Im Blockkalibrator Im Blockkalibrator Im Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,5 K	
	> 50 °C bis 100 °C		0,8 K	
	> 100 °C bis 140 °C		1,0 K	
Wärme- und Klimaschränke	25 °C bis 100 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A, B und C	1,0 K	
	> 100 °C bis 250 °C		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/ $\sqrt{3}$; 0,11 kV; 0,11 kV/ $\sqrt{3}$; 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
Stosspannung (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 %	
Stosspannung (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 %	
Stosspannung (SI)*/ Messgeräte Zeitparameter Tp T2	9 V bis 1600 V		0,6%	Maßstabsfaktor- bestimmung, Linearität und Zeitparameter- bestimmung nach IEC 61083:2001
	20 µs		2,2%	
	250 µs		2,2%	
	2500 µs 4000 µs		1,0% 1,0%	
Stosspannung (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		3%	
	1000 µs bis 4000 µs		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.

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

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:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)

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.