



Die Nationale Akkreditierungsstelle / *The National Accreditation Body*

**AKKREDITIERUNG AUSTRIA**

bestätigt die Akkreditierung der Rechtsperson / *confirms the accreditation of*

**Testo Industrial Services GmbH**

Geblergasse 94, A-1170 Wien

Identifikationsnummer / *ID-number*: **0600**

als / *as*

**Kalibrierstelle / *Calibration Laboratory***

gemäß / *according to*

**EN ISO/IEC 17025:2005**

Datum der Erstakkreditierung / *Initial date of accreditation*: **05.08.1996**

Standort/Organisationseinheit / *site/unit*:

**Testo Industrial Services GmbH, Geblergasse 94, A-1170 Wien**

Informationen zum Akkreditierungsumfang und zu Akkreditierung Austria / *Information about the accreditation scope and Akkreditierung Austria* <http://www.bmdw.gv.at/akkreditierung>

Die Akkreditierung wurde mittels Bescheid erteilt und damit bestätigt, dass die Konformitätsbewertungsstelle die angeführten Anforderungen erfüllt. Diese Bestätigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.

*The accreditation was granted by a decree which confirms, that the Conformity Assessment Body fulfills the given requirements. This confirmation of accreditation may not be reproduced other than in full.*

25.01.2018

Datum / *Date*

Dipl.-Ing. Dr. Norman Brunner

Leiter Akkreditierung Austria / *Head Akkreditierung Austria*

Hier finden Sie einen Auszug aus dem Akkreditierungsumfang der Testo Industrial Services GmbH.

Die Testo Industrial Services ist als **herstellerunabhängiger** Kalibrierdienstleister bestrebt, mit großem Akkreditierungsumfang mit kleinstmöglichen Messunsicherheiten alle Ihre Kalibrieraufgaben im Labor in Wien durchführen zu können.

## Inhalt

<b>Neu!</b>	<b>Fachbereich Druck</b> .....	<b>3</b>
	<b>Fachbereich Temperatur</b> .....	<b>4</b>
<b>Neu!</b>	Simulation.....	5
	Simulation Thermoelemente – elektrische Simulation .....	6
	Simulation Widerstandsthermometer – elektrische Simulation .....	7
<b>Neu!</b>	<b>Fachbereich Feuchte</b> .....	<b>8</b>
	<b>Fachbereich Feuchte vor Ort</b> .....	<b>8</b>
	<b>Fachbereich Feuchte - Taupunkt</b> .....	<b>8</b>
	<b>Fachbereich Strömung</b> .....	<b>8</b>
	<b>Fachbereich Elektrische Größen</b> .....	<b>9</b>
	Gleichspannung:.....	9
	Gleichstrom: .....	10
	Stromzangen .....	10
	Widerstand: .....	11
	Wechselspannung: .....	12
	Wechselstrom: .....	13
	Stromzangen .....	14
	Frequenz: Gebend .....	15
	Frequenz: messend .....	15
	Oszilloskop – vertikale Ablenkung .....	15
	Oszilloskop – horizontale Ablenkung .....	15
	Oszilloskop – Anstiegszeit .....	15
	Oszilloskop – Eingangsimpedanz .....	16
	DC Leistung.....	16
	Wirkleistung $0,1 \geq  \cos \varphi  < 1$ .....	16
	Scheinleistung bei allen Phasenwinkeln .....	16
	Phasenwinkel $\cos \varphi$ .....	16

Genauere Informationen zum Akkreditierungsumfang finden Sie unter:

<http://www.bmdw.gv.at/akkreditierung>

## Fachbereich Druck

Messgröße Kalibriergegenstand	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Absolutdruck	✓	0 bar bis 2 bar	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,37 \text{ mbar}$
Absolutdruck	✓	0 bar bis 7 bar	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,90 \text{ mbar}$
Absolutdruck	✓	0 bar bis 21 bar	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 1,25 \text{ mbar}$
Absolutdruck	✓	0 bar bis 160 bar	$3,2 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 20 \text{ mbar}$
Absolutdruck	✓	0 bar bis 1000 bar	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 90 \text{ mbar}$
Differenzdruck $\Delta p$	✓	$\pm 10 \text{ mbar}$	$9 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,01 \text{ mbar}$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe	✓	-1 bar bis 1 bar	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,06 \text{ mbar}$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe	✓	-1 bar bis 6 bar	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,60 \text{ mbar}$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe	✓	-1 bar bis 20 bar	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 1,2 \text{ mbar}$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe	✓	0 bar bis 160 bar	$3,2 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 20 \text{ mbar}$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe	✓	0 bar bis 1000 bar	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 90 \text{ mbar}$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe		$\pm 470 \text{ Pa}$	0,1 Pa
Differenzdruck $\Delta p$		$\pm 170 \text{ Pa}$	0,15 Pa
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe		$\pm(400 \text{ Pa} \dots 5000 \text{ Pa})$	$\pm (1,8 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,2 \text{ Pa})$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe		$\pm(10 \text{ hPa} \dots 250 \text{ hPa})$	$\pm (1,8 \cdot 10^{-4} \cdot pe + 0,2 \text{ Pa})$
positiver Überdruck pe negativer Überdruck pe		0,015 bar bis 1 bar -1 bar bis -0,03 bar	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot pe$ jedoch nicht kleiner als 0,008 mbar $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot pe$ jedoch nicht kleiner als 0,02 mbar
positiver Überdruck pe		0,2 bar bis 30 bar	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot pe$ jedoch nicht kleiner als 0,3 mbar
positiver Überdruck pe		2 bar bis 300 bar	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot pe$ jedoch nicht kleiner als 3,9 mbar

Neu!

Neu!

Neu!

## Fachbereich Temperatur

Messgröße Kalibriergegenstand	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Wassertripelpunkt		0,01 °C	0,001 K
Widerstandthermometer Geräte mit Anzeige		-80 °C bis -40 °C	0,04 K
		-40 °C bis 300 °C 300 °C bis 400 °C	0,02 K 0,03 K
RTD / TE / Temperaturmesssysteme		-80 °C bis -40 °C	0,065 K
		-40 °C bis 50 °C	0,055 K
		-40 °C bis 300 °C 300 °C bis 500 °C	0,08 K 0,15 K
RTD / TE / Temperaturmesssysteme	✓	-80 °C bis 220 °C	0,1 K
		220 °C bis 270 °C	0,18 K
		-40 °C bis 150 °C	0,13 K
		150 °C bis 250 °C	0,4 K
		250 °C bis 400 °C	0,45 K
		-80 °C bis 125	0,30 K
		50 °C bis 660 °C	(0,15+0,05 % * t) K
RTD / TE / Temperaturmesssysteme		200 °C bis 500 °C 500 °C bis 1200 °C	1 K 1,5 K
Kalibratoren (Öfen)		-80 °C bis 300 °C	0,065 K
		300 °C bis 500 °C	0,15 K
		200 °C bis 500 °C 500 °C bis 1200 °C	1 K 1,5 K
Lufttemperatur Kalibrierungen im Klimaschrank		-30 °C bis 40 °C 40 °C bis 90 °C	0,3 K 0,7 K
Lufttemperatur Kalibrierung im Zweidruckgenerator		-10 °C bis 70 °C	180 mK
Lufttemperatur Kalibrierung im CTS Schrank		-40 °C bis -25 °C	650 mK
		-25 °C bis 25 °C	(180 + 3,5 *  t-30 ) mK
		25 °C bis 50 °C	180 mK
		50 °C bis 175 °C	(180 + 3,5 *  t-30 ) mK
Lufttemperatur Kalibrierung im Zweidruckgenerator	✓	0 °C ... 10 °C	195 mK
		10 °C ... 20 °C	145 mK
		20 °C ... 30 °C	100 mK
		30 °C ... 40 °C	145 mK
		40 °C ... 50 °C	190 mK
		50 °C ... 60 °C	210 mK
		60 °C ... 70 °C	230 mK

Neu!

**Simulation**

Messgröße Kalibriergegenstand	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Simulation und Messung Thermoelement Typ B	✓	200-500 °C 500-800°C 800-1820 °C	2,50 K 0,86 K 0,92 K
Simulation und Messung Thermoelement Typ R		-50-0 °C 0-150 °C 150-1400°C 1400-1768 °C	1,25 K 0,93 K 0,72 K 0,66 K
Simulation und Messung Thermoelement Typ S		-50-0 °C 0-50 °C 50-1500°C 1500-1768 °C	1,25 K 0,93 K 0,79 K 0,77 K
Simulation und Messung Thermoelement Typ E		-200-0 °C 0-600 °C 600-1000°C	0,18 K + 0,08 %v. Mw 0,14 K + 0,015%v.Mw 0,12 K + 0,026%v.Mw
Simulation und Messung Thermoelement Typ J		-200-0 °C 0-1200 °C	0,19 K 0,15 K + 0,020%v.Mw
Simulation und Messung Thermoelement Typ K		-200-0 °C 0-1000 °C 1000-1372 °C	0,23 K + 0,10% v.Mw 0,17 K + 0,02%v.Mw 0,14 K + 0,03 %v.Mw
Simulation und Messung Thermoelement Typ N		-200--100 °C -100-0 °C 0-750 °C 750-1300°C	0,36 K + 0,20% v.Mw 0,24 K + 0,05%v.Mw 0,22 K + 0,01 %v.Mw 0,14 K + 0,03 %v.Mw
Simulation und Messung Thermoelement Typ T		-250--200 °C -200-0 °C 0-400 °C	0,83 K 0,25 K + 0,10%v.Mw 0,17 K + 0,01 %v.Mw
Simulation und Messung Thermoelement Typ U		-200-0 °C 0-600 °C	0,24 K + 0,10%v.Mw 0,20 K + 0,01%v.Mw
Simulation und Messung Thermoelement Typ L		-200-0 °C 0-900 °C	0,20 K + 0,07%v.Mw 0,18 K + 0,02%v.Mw
Widerstandssensoren messend Typen PT 50		-200-0 °C 0-850 °C	0,11K 0,11+0,025%v.Mw
Widerstandssensoren messend Typen PT 100		-200-0 °C 0-850 °C	0,09K 0,09+0,025%v.Mw
Widerstandssensoren messend Typen PT 200 - PT 1000		-200-0 °C 0-850 °C	0,07K 0,20+0,025%v.Mw
Widerstandssensoren Gebend Typen PT 50 – PT1000		-200-0 °C 0-850 °C	0,08K 0,09+0,025%v.Mw

**Simulation Thermoelemente – elektrische Simulation**

Messung gilt für Prüflinge mit fixer bzw. einstellbarer Vergleichsstelle, andernfalls sind 0,3 K zur Messunsicherheit zu addieren.

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich [°C]	CMC calibration and measurement capability [°C]
Thermoelement Typ B	✓	600 - 800	0,46
		800 - 1000	0,38
		1000 - 1550	0,32
		1550 - 1820	0,32
Thermoelement Typ E	✓	-100 bis -25	0,15
		-25 - 350	0,12
		350 - 650	0,13
		650 - 1000	0,17
Thermoelement Typ J	✓	-210 bis -100	0,23
		-100 bis -30	0,14
		-30 - 150	0,12
		150 - 760	0,14
Thermoelement Typ K	✓	760 - 1200	0,19
		-200 bis -100	0,28
		-100 bis -25	0,16
		-25 bis 120	0,14
Thermoelement Typ N	✓	120 - 1000	0,21
		1000 - 1372	0,32
		-200 bis -100	0,35
		-100 bis -25	0,20
Thermoelement Typ R	✓	-25 bis 120	0,17
		120 - 410	0,16
		410 - 1300	0,22
		0 - 250	0,54
Thermoelement Typ S	✓	250 - 400	0,36
		400 - 1000	0,34
		1000 - 1767	0,39
		0 - 250	0,52
Thermoelement Typ T	✓	250 - 1000	0,36
		1000 - 1400	0,34
		1400 - 1767	0,40
		-200 bis -150	0,50
Thermoelement Typ T	✓	-150 bis 0	0,20
		0 - 120	0,13
		120 - 400	0,12

**Simulation Widerstandsthermometer – elektrische Simulation**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Widerstands- thermometer Geben (rückführbar auf Gleichstrom-widerstand)	✓	1...11 Ω	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$
		>11...33 Ω	$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \text{ m}\Omega$
		>33...110 Ω	$28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$
		>110...330 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$
		>330...1100 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$
		>1100...3300 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$
		>3300...11000 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$
		>11000...33000 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 160 \text{ m}\Omega$
		>33...110 kΩ	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 160 \text{ m}\Omega$
		>110...330 kΩ	$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$
		>0,33...1,1 MΩ	$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$
		>1,1...3,3 MΩ	$55 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25 \Omega$
		>3,3...11 MΩ	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R + 40 \Omega$
		>11...33 MΩ	$20 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \text{ k}\Omega$
		>33...110 MΩ	$43 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \text{ k}\Omega$
		>110...330 MΩ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 78 \text{ k}\Omega$
>0,33...1,1 GΩ	$13 \cdot 10^{-3} \cdot R + 390 \text{ k}\Omega$		
Widerstands- thermometer Messen (rückführbar auf Gleichstrom-widerstand)	✓	1...10 Ω	$55 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$
		>10...100 Ω	$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 500 \mu\Omega$
		>100 Ω...1 kΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 500 \mu\Omega$
		>1 kΩ...10 kΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$
		>10 kΩ...100kΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$
		>100 kΩ...1 MΩ	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \Omega$
		>1MΩ...10 MΩ	$6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 100 \Omega$
		>10 MΩ...100 MΩ	$55 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \text{ k}\Omega$
>100 MΩ...1GΩ	$5,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 10 \text{ k}\Omega$		

## Fachbereich Feuchte

Relative Luftfeuchte	Vor Ort Kalibrierung möglich	CMC calibration and measurement capability [%]				
		Temperatur [°C]	-10 °C	0 °C	25 °C	50 °C
<i>Feuchte [%]</i>						
10 .. 30 %		0,35 *	0,35	0,20	0,30	0,30
30 ... 60 %		0,70	0,60	0,40	0,60	0,60
60 ... 95 %		1,05	0,95	0,60	0,95	0,95 **

\* bei -10 °C mind. Feuchte 20 %

\*\* bei 70 °C max. Feuchte 90 %

**Neu!**

## Fachbereich Feuchte vor Ort

Relative Luftfeuchte	Vor Ort Kalibrierung möglich	CMC calibration and measurement capability [%]			
		Temperatur [°C]	0 °C	25 °C	50 °C
<i>Feuchte [%]</i>					
10 .. 30 %	✓	0,50	0,26	0,34	0,34
30 ... 60 %		0,97	0,49	0,67	0,66
60 ... 95 %		1,52	0,75	1,04	1,03

## Fachbereich Feuchte - Taupunkt

Taupunkt [°C td]	Vor Ort Kalibrierung möglich	CMC calibration and measurement capability
-25 °C .. 70 °C		90 mK

## Fachbereich Strömung

Messgröße Kalibriergegenstand	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Anemometer		0,1 m/s ... 35 m/s	0,6 %, jedoch mind. 0,01 m/s



## Fachbereich Elektrische Größen

### Gleichspannung:

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Gleichspannung geben	✓	0,001 V...0,32 V	$25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		> 0,32 V...3,2 V	$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$
		> 3,2 V...32 V	$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu\text{V}$
		> 32 V...320 V	$20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 120 \mu\text{V}$
		> 320...1000 V	$25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \text{mV}$
		> 0,32 V...3,2 V	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$
		> 3,2 V...32 V	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$
		> 32 V...320 V	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 400 \mu\text{V}$
		> 320...1000 V	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \text{mV}$
		> 0,1 V...1 V	$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		> 1 V...10 V	$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		> 10 V...100 V	$6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu\text{V}$
> 100 V...1000 V	$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 100 \mu\text{V}$		
Gleichspannung messen	✓	0,001...0,1 V	$1,30 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		>0,1 ... 0,2 V	$4,50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		>0,2...1 V	$4,50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		>1 ... 2 V	$4,50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$
		>2...10 V	$4,50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,0 \mu\text{V}$
		>10 ... 20 V	$6,50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu\text{V}$
		>20...100 V	$6,50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$
		>100 ... 200 V	$8,00 \cdot 10^{-6} \cdot U + 100 \mu\text{V}$
>200...1000 V	$8,00 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \text{mV}$		

**Gleichstrom:**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Gleichstrom geben	✓	10 µA...320 µA	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 16 \text{ nA}$
		> 0,32 mA...3,2 mA	$9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 40 \text{ nA}$
		> 3,2 mA...32 mA	$9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 200 \text{ nA}$
		> 32 mA...320 mA	$9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 \text{ µA}$
		> 0,32 A...1 A	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 35 \text{ µA}$
		> 1 A...3 A	$35 \cdot 10^{-5} \cdot I + 35 \text{ µA}$
		> 3 A...11 A	$4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 390 \text{ µA}$
Gleichstrom messen	✓	10 µA ... 200 µA	$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \text{ nA}$
		>200 µA ... 2 mA	$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \text{ nA}$
		>2 mA ... 20 mA	$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \text{ nA}$
		>20mA ... 200 mA	$40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \text{ µA}$
		>200 mA ... 2 A	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \text{ µA}$
		>2 A ... 20 A	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$

**Stromzangen**

Stromzangen mit Coil

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Gleichstrom geben	✓	> 1,6 A...16 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ mA}$
		> 16 A...50 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ mA}$
		> 50 A...150 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ mA}$
		> 150 A...550 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \text{ mA}$
		> 550 A...1000 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \text{ mA}$
	✓	0 mA...160 mA	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ mA}$
		> 160 mA...1600 mA	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ mA}$
		> 1,6 A...16 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ mA}$
		> 16 A...110 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \text{ mA}$
		> 110 A...550 A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \text{ mA}$

**Widerstand:**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Gleichstrom-widerstand Geben	✓	1...11 Ω	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$
		>11...33 Ω	$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \text{ m}\Omega$
		>33...110 Ω	$28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$
		>110...330 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$
		>330...1100 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$
		>1100...3300 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$
		>3300...11000 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$
		>11000...33000 Ω	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 160 \text{ m}\Omega$
		>33...110 kΩ	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 160 \text{ m}\Omega$
		>110...330 kΩ	$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$
		>0,33...1,1 MΩ	$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$
		>1,1...3,3 MΩ	$55 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25 \Omega$
		>3,3...11 MΩ	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R + 40 \Omega$
		>11...33 MΩ	$20 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \text{ k}\Omega$
		>33...110 MΩ	$43 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \text{ k}\Omega$
>110...330 MΩ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 78 \text{ k}\Omega$		
>0,33...1,1 GΩ	$13 \cdot 10^{-3} \cdot R + 390 \text{ k}\Omega$		
Gleichstrom-widerstand Messen	✓	1...10 Ω	$55 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$
		>10...100 Ω	$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 500 \mu\Omega$
		>100 Ω...1 kΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 500 \mu\Omega$
		>1 kΩ...10 kΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$
		>10 kΩ...100kΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$
		>100 kΩ...1 MΩ	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \Omega$
		>1MΩ...10 MΩ	$6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 100 \Omega$
		>10 MΩ...100 MΩ	$55 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \text{ k}\Omega$
>100 MΩ...1GΩ	$5,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 10 \text{ k}\Omega$		

**Wechselspannung:**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Wechselspannung geben	✓	0,033 V...0,33 V	10...45 Hz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7 \mu\text{V}$
			45 Hz...10 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7 \mu\text{V}$
			10 kHz...20 kHz	$2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7 \mu\text{V}$
			20 kHz...50 kHz	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7 \mu\text{V}$
			50 kHz...100 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25 \mu\text{V}$
			100 kHz...500 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 55 \mu\text{V}$
		> 0,33 V...3,3 V	10...45 Hz	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 40 \mu\text{V}$
			45 Hz...10 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu\text{V}$
			10 kHz...20 kHz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu\text{V}$
			20 kHz...50 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 40 \mu\text{V}$
			50 kHz...100 kHz	$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 100 \mu\text{V}$
			100 kHz...500 kHz	$20 \cdot 10^{-4} \cdot U + 470 \mu\text{V}$
		> 3,3 V...33 V	10...45 Hz	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 500 \mu\text{V}$
			45 Hz...10 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 470 \mu\text{V}$
			10 kHz...20 kHz	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 470 \mu\text{V}$
			20 kHz...50 kHz	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 470 \mu\text{V}$
			50 kHz...100 kHz	$8,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$
			> 33 V...330 V	$2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$
		> 330 V...1020 V	45 Hz...1 kHz	$2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \text{ mV}$
			1 kHz...10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \text{ mV}$
			20 kHz...50 kHz	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \text{ mV}$
			50 kHz...100 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \text{ mV}$
			45 Hz...5 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \text{ mV}$
			5 kHz ... 10 kHz	$2,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \text{ mV}$
Wechselspannung messen	✓	0,010...0,1 V	40 Hz...1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu\text{V}$
			1 kHz...20 kHz	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu\text{V}$
			20 kHz...50 kHz	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu\text{V}$
			50 kHz...100 kHz	$8,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu\text{V}$
			100 kHz...300 kHz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$
			300 kHz...1 MHz	$1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 10 \mu\text{V}$
		>0,1...1 V	40 Hz...1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$
			1 kHz...20 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$
			20 kHz...50 kHz	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$
			50 kHz...100 kHz	$8,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$
			100 kHz...300 kHz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 100 \mu\text{V}$
			300 kHz...1 MHz	$1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 100 \mu\text{V}$
		>1...10 V	40 Hz...1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$
			1 kHz...20 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$
			20 kHz...50 kHz	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$
			50 kHz...100 kHz	$8,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$
			100 kHz...300 kHz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$
			300 kHz...1 MHz	$1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 1 \text{ mV}$
		>10...100 V	40 Hz...1 kHz	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$
			1 kHz...20 kHz	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$
			20 kHz...50 kHz	$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ mV}$
			50 kHz...100 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$
		>100...1000 V	40 Hz...1 kHz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$
			1 kHz...20 kHz	$6,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{ mV}$
20 kHz...50 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$			

**Wechselstrom:**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Wechselstromstärke Geben	✓	29 µA...330 µA	10...20 Hz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ nA}$
			20 Hz...45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ nA}$
			45 Hz...1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ nA}$
			1 kHz...5 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 120 \text{ nA}$
			5 kHz...10 kHz	$7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 160 \text{ nA}$
		> 0,33 mA...3,3 mA	10...20 Hz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 120 \text{ nA}$
			20 Hz...45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 120 \text{ nA}$
			45 Hz...1 kHz	$9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 120 \text{ nA}$
			1 kHz...5 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 160 \text{ nA}$
			5 kHz...10 kHz	$4,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \text{ nA}$
		> 3,3 mA...33 mA	10...20 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ µA}$
			20 Hz...45 Hz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ µA}$
			45 Hz...1 kHz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ µA}$
			1 kHz...5 kHz	$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ µA}$
			5 kHz...10 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ µA}$
		> 33 mA...330 mA	10...20 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ µA}$
			20 Hz...45 Hz	$8,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ µA}$
			45 Hz...1 kHz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ µA}$
			1 kHz...5 kHz	$9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 40 \text{ µA}$
			5 kHz...10 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ µA}$
		> 0,33 A...1,1 A	10...45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ µA}$
			45 Hz...1 kHz	$5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 80 \text{ µA}$
			1 kHz...5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 800 \text{ µA}$
		> 1,1 A...3,0 A	10...45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ µA}$
45 Hz...1 kHz	$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 80 \text{ µA}$			
1 kHz...5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 800 \text{ µA}$			
> 3 A...11 A	45 Hz...100 Hz	$6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$		
	100 Hz...1 kHz	$9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$		
	1 kHz...5 kHz	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$		
> 11 A...20,5 A	45 Hz...100 Hz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ mA}$		
	100 Hz...1 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ mA}$		
	1 kHz...5 kHz	$2,50 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4 \text{ mA}$		

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Wechselstromstärke messen	✓	10 µA...100 µA	40 Hz..100 Hz	$8,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 30 \text{ nA}$
			100 Hz ... 1 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ nA}$
		100 µA ... 200 µA	40 Hz..1 kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 200 \text{ nA}$
		0,2 mA...1 mA	40 Hz.. 5 kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 240 \text{ nA}$
		1 mA ... 2 mA	40 Hz.. 5 kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ µA}$
		2 mA...10 mA	40 Hz.. 5 kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,4 \text{ µA}$
		10 mA ... 20 mA	40 Hz.. 5 kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ µA}$
		20 mA...100 mA	40 Hz.. 5 kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 24 \text{ µA}$
		100 mA ... 200 mA	40 Hz.. 100 Hz	$9,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 200 \text{ µA}$
			100 Hz.. 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ µA}$
			1 kHz ... 5 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ µA}$
		200 mA...1 A	40 Hz.. 100 Hz	$9,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 250 \text{ µA}$
100 Hz.. 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \text{ µA}$			
1 kHz ... 5 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \text{ µA}$			

### Stromzangen

Stromzangen mit Coil

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Wechselstromstärke	✓	> 10 A...16,5 A	45...65 Hz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ mA}$
			65 Hz...440 Hz	$1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4 \text{ mA}$
		> 16,5 A...150 A	45...65 Hz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ mA}$
			65 Hz...440 Hz	$1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 35 \text{ mA}$
		>150 A...1000 A	45...65 Hz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 120 \text{ mA}$
			65 Hz...440 Hz	$1,3 \cdot 10^{-2} \cdot I + 120 \text{ mA}$

\*Ströme < 10 A können direkt vorgegeben werden. Die Messunsicherheiten der Referenzen finden Sie unter Wechselstromstärke.

**Frequenz: Gebend**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Frequenz Geben	✓	0,1 - 119,99 Hz	$2,5 \cdot 10^{-7} \cdot f + 8 \mu\text{Hz}$
		120,0 Hz – 1199,9 Hz	$2,5 \cdot 10^{-7} \cdot f + 5 \mu\text{Hz}$
		1200,0 Hz – 2 MHz	$2,5 \cdot 10^{-7} \cdot f + 4 \mu\text{Hz}$
		0,1Hz - 120 kHz	$3 \cdot 10^{-5} \cdot f + 2,5 \text{ mHz}$

**Frequenz: messend**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	CMC calibration and measurement capability
Frequenz messen	✓	0,10 - 225 MHz	$1,90 \cdot 10^{-7} \cdot F + U_{\text{Trigger}}$

**Oszilloskop – vertikale Ablenkung**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Vertikale Ablenkung	✓	5 mVpp... 6,6 Vpp	50 Ohm // 1 MOhm Rechteck 1 kHz	0,20 % + 40 $\mu\text{V}$
		6,6 Vpp ... 130 Vpp	1 MOhm Rechteck 1 kHz	0,10 % + 40 $\mu\text{V}$

**Oszilloskop – horizontale Ablenkung**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Horizontale Ablenkung	✓	2 ns ... 20 ms		2,5 ppm
		50 ms		70 ppm
		100 ms		100 ppm
		200 ms		200 ppm
		500 ms		500 ppm
		1 s		1000 ppm
		2 s		1700 ppm
		5 s		4000 ppm

**Oszilloskop – Anstiegszeit**

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Anstiegszeit	✓	$\geq 750 \text{ ps}$	$250 \text{ mV} \leq \text{Pegel} \leq 1,0 \text{ V}$	$40e-3 \cdot t_r + 40 \text{ ps}$

### Oszilloskop – Eingangsimpedanz

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability
Eingangsimpedanz	✓	40 ... 60 Ω		0,10
		500 kΩ ... 1,5 MΩ		0,10

### DC Leistung

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability [% of Watt Ausgang]
DC Leistung	☐	0,011 mW ... 3060 W	0,33 mA ... 20 A	0,020
		3060 W ... 20400 W	33 mV ... 1020 V	0,055

### Wirkleistung |cos φ| = 1

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability [% of Watt Ausgang]
Wirkleistung	☐	110 μW ... 20500 W	3,3 mA ... 20,5 A 33 mV ... 1000 V 45 ... 65 Hz	ab 0,090

### Wirkleistung 0,1 ≥ |cos φ| < 1

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability [% of Watt Ausgang]
Wirkleistung	☐	110 μW ... 20500 W	3,3 mA ... 20,5 A 33 mV ... 1000 V 45 ... 65 Hz	ab 0,25

### Scheinleistung bei allen Phasenwinkeln

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability [% of Watt Ausgang]
33 mV ... 1000 V	☐	110 μW ... 20500 W	3,3 mA ... 20,5 A 33 mV ... 1000 V 45 ... 65 Hz	ab 0,090

### Phasenwinkel cos φ

Messgröße	Vor Ort Kalibrierung möglich	Messbereich	Messbedingungen	CMC calibration and measurement capability [°]
Phasenwinkel	☐	0 ... 360 °	3,3 mA ... 20,5 A 33 mV ... 1020 V 45 ... 65 Hz	0,080