



# Multifunktions Kalibrator 10ppm/Jahr OCM9010+

- ✓ DC- und AC- Spannungen bis 1050V
- ✓ Grundgenauigkeit 10ppm/Jahr
- ✓ DC- und AC- Ströme bis 30A
- ✓ Leistungen/Energie Kalibration
- ✓ Prozessmultimeter eingebaut
- ✓ RTD und Thermoelemente
- ✓ Widerstände bis 1 GΩ
- ✓ Kapazitäten bis 120 mF
- ✓ Kalibrierfrequenzen bis 300kHz
- ✓ GPIB und RS232 Schnittstellen
- ✓ Oszilloskope Funktion bis 400 MHz



OCM 9010+ ist vorwiegend zur Verwendung in Kalibrierlaboratorien zur Eichung von Geräten zur Messung von elektrischen Grössen bestimmt.

**Modell OCM9010+** ist ein busfähiger Multifunktionskalibrator für die präzise Generierung von elektrischen Einheiten. Er ist vorwiegend bestimmt für Kalibrierlaboratorien zur Generierung von präzisen Spannungen von 0mV bis 1050V und Strömen von 0mA bis 30A, zur Kalibration von Messgeräten wie Multimeter, Ohmmeter, Leistungs- Messgeräte, Leistungs-Analysatoren Isolation-Messgeräten, Prozessmeter, Messumformer, Oszilloskope und viele andere.

Bei Verwendung einer Optionsspule 140-50 mit 50 Windungen können Zangenamperemeter bis 4000A kalibriert werden.

Hohe Strombelastbarkeit des Spannungsausgangs bis 50mA ermöglicht auch Kalibration von analogen Messgeräten.

**OCM9010+** ist mit Zusatzfunktionen ergänzt, welche zur Kontrolle von Netzanalysatoren dienen. Die Auswahl beinhaltet die Einstellung von harmonischen und interharmonischen Verzerrungen mit variablen Crest-Faktoren, Kalibration von Oszilloskopen bis 400MHz, Testen von Isolation bis 1500V sowie Leistungsmessgeräten bis 1MW.

Eine umfangreiche Softwareausstattung ermöglicht sehr einfache und übersichtliche Einstellung von Werten, Menu Parametern und Testschritten. Diese ermöglichen einfaches Testen und Kalibrieren von tensometrischen Zellen, Drucksensoren und Messumformern. Die Resultate werden am eingebauten Multimeter dargestellt. Neben den Messwerten werden auch Mess-ungenauigkeiten kalkuliert und dargestellt.

**OCM9010+** ist voll kompatibel mit bewährtem Software-Paket CALIBER / WinQbase welche die automatische Kalibration über eine der vier Schnittstellen ermöglicht.

Die Bedienung wird mittels eines Tastenfelds und einer Grossanzeige mit konzentrierten Informationen ermöglicht.

Standardmässig sind Funktionen integriert, welche die Arbeit während des Testens vereinfachen, wie z.B. die Eingabe von absoluten und relativen Abweichungen des eingestellten Wertes, die Anzeige des aktuellen Fehlerbands der eingestellten Ausgangsgrösse, der Kalibrier- und Testsequenzen, des Vierleiter-Anschlusses u.v.a.

Zusatzfunktionen vereinfachen den Einsatz des Gerätes. So z.B. die Programmierung eines relativen Fehlerbandes, die Anzeige der effektiven Einstellungs Genauigkeit des generierten Signals, die Erstellung einer Kalibriersequenz und viele andere.

Das Display zeigt die Menusritte, die generierten Parameter, sowie die Zusatzfunktionen an. Einige der Tasten sind direkt den am häufigsten verwendeten Funktionen zugeordnet.

**OCM9010+** ist serienmässig mit einer IEEE488 und RS232 - Schnittstelle ausgerüstet und für den automatischen Kalibrier- Testbetrieb vorgesehen.

# TECHNISCHE DATEN

Die aufgeführten Grenzfeder sind bei einer Umgebungstemperatur von  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten gültig. Sie beinhalten die Langzeitstabilität, Temperaturkoeffizient, Belastungscharakteristik, Netzunstabilität sowie die Einbindung an die Nationalstandarde. Die Werte sind 12 Monate gültig.

Spannungsbereich: 0mV – 1050VDC 1mV - 1050VAC Sinus, 1mV - 200V nicht Sinus  
 Interne Bereiche: 20mV, 200mV, 2V, 20V, 280V, 1050V  
 Frequenzbereich: 15Hz – 300kHz  
 Frequenzgenauigkeit: 10ppm, Auflösung 5 Digits

## DC und AC Spannungen 1 Jahr Ungenauigkeit (ppm vom Wert)

Bereich	DC	15Hz-10kHz	10kHz-30kHz	30kHz-100kHz	100kHz-300kHz
0 mV - 20 mV	30 + 1,5 $\mu$ V <sup>(1)</sup>	800 + 8 $\mu$ V	1000 + 20 $\mu$ V	2000 + 25 $\mu$ V	5000 + 150 $\mu$ V
20 mV - 200 mV	15 + 1,5 $\mu$ V <sup>(1)</sup>	280 + 8 $\mu$ V	350 + 15 $\mu$ V	600 + 25 $\mu$ V	5000 + 300 $\mu$ V
200 mV - 2 V	12 + 5 $\mu$ V	165 + 90 $\mu$ V	250 + 100 $\mu$ V	600 + 200 $\mu$ V	5000 + 800 $\mu$ V
2 V - 20 V	10 + 35 $\mu$ V	160 + 700 $\mu$ V	250 + 1,0 mV	500 + 1,5 mV	NA
20 V - 100 V	15 + 150 $\mu$ V	200 + 5 mV	300 + 12 mV	NA	NA
100 V - 280 V <sup>(2)</sup>	15 + 400 $\mu$ V	200 + 10 mV	300 + 40 mV	NA	NA
280 V - 1050 V <sup>(3)</sup>	20 + 3,5 mV	300 + 15 mV	NA	NA	NA

- (1) Ungenauigkeit im passiven Modus. Im aktiven Modus beträgt sie 220ppm + 30  $\mu$ V resp. 45ppm + 20  $\mu$ V  
 (2) Über 200V ist die Frequenz auf 15Hz - 10kHz begrenzt  
 (3) Frequenz auf 20Hz bis 1kHz begrenzt

## Verzerrung und Lastcharakteristik

Parameter	Bereich	20mV	200mV	2V	20V	100V	280V	1000V
THD+Noise (4)	15-45 Hz	0,05 % +200 $\mu$ V	0,05 % +300mV	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,25%
	45 Hz-10 kHz	0,05 % +200 $\mu$ V	0,05 % +300 $\mu$ V	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,20%
	10 kHz-30 kHz	0,25 % +200 $\mu$ V	0,25 % +300 $\mu$ V	0,12%	0,15%	0,3%	0,3%	NA
	30 kHz-100 kHz	0,35 % +230 $\mu$ V	0,35 % +300 $\mu$ V	0,22%	0,3%	NA	NA	NA
	100 kHz-300 kHz	1,5 % +500 $\mu$ V	1 % +700 $\mu$ V	0,7%	NA	NA	NA	NA
	DC Active	1 mA	5 mA	30mA	50mA	50mA	50mA	5mA
Load Current	45 Hz-10 kHz	0,5 mA <sub>rms</sub>	4mA <sub>rms</sub>	30mA <sub>rms</sub>	50mA <sub>rms</sub>	50mA <sub>rms</sub>	40mA <sub>rms</sub>	3mA <sub>rms</sub>
	10 kHz-30 kHz	0,5 mA <sub>rms</sub>	4mA <sub>rms</sub>	10mA <sub>rms</sub>	10mA <sub>rms</sub>	10mA <sub>rms</sub>	10mA <sub>rms</sub>	NA
	30 kHz-100 kHz	0,5 mA <sub>rms</sub>	2mA <sub>rms</sub>	5mA <sub>rms</sub>	5mA <sub>rms</sub>	NA	NA	NA
	100 kHz-300 kHz	100 $\Omega$ min. Load	100 $\Omega$ min. Load	1mA	NA	NA	NA	NA

- (4) THD bis 500 kHz oder 10 tiefsten Harmonischen

## DC / AC Ströme

Strombereich: DC: 0,0000  $\mu$ A - 30,00000 A  
 AC Sinus: 10,0000  $\mu$ A - 30,00000 A<sub>RMS</sub>  
 AC nicht Sinus: 100,0000  $\mu$ A - 2,000 000 A<sub>RMS</sub>  
 Interne Bereiche: 200  $\mu$ A, 2mA, 20mA, 200mA, 2A, 30A  
 Frequenzgenauigkeit: 10 ppm, Auflösung 5 Digits  
 Nicht-Sinus Signale: Sägezahn, Triangel, Rechteck, verzerrter Sinus, max. 1kHz  
 Amplitudengenauigkeit: 0,21% vom Bereich + 0,7  $\mu$ A<sub>p-p</sub>

### DC und AC Ströme 1 Jahr Ungenauigkeit (% vom Wert)

Bereich	DC	15Hz - 1kHz	1kHz-5kHz	5kHz-10kHz
0 - 200 $\mu$ A	200 + 20 nA	1250 + 80 nA <sup>(5)</sup>	3000 + 150 nA <sup>(5)</sup>	5000 + 200 nA <sup>(5)</sup>
0,2 - 2 mA	150 + 50 nA	850 + 200 nA	1500 + 500 nA	4000 + 600 nA
2 - 20 mA	100 + 600 nA	400 + 2 $\mu$ A	1000 + 4 $\mu$ A	2000 + 6 $\mu$ A
20 - 200 mA	100 + 5 $\mu$ A	400 + 20 $\mu$ A	1000 + 50 $\mu$ A	2000 + 100 $\mu$ A
0,2 - 2 A	160 + 50 $\mu$ A	480 + 100 $\mu$ A	1000 + 500 $\mu$ A	NA
2 - 20 A	250 + 500 $\mu$ A	550 + 2 mA	NA	NA
20 A - 30 A <sup>(6)</sup>	1000 + 750 $\mu$ A	1200 + 5 mA	NA	NA

<sup>(5)</sup> Genauigkeit unter 10  $\mu$ A ist nicht spezifiziert

<sup>(6)</sup> 300s maximal kontinuierlicher Strom

### Verzerrung und Lastcharakteristik

Parameter	Bereich	200 $\mu$ A	2 mA	20 mA	200 mA	2 A	20 A
Max. induktive Last	15 Hz - 10 kHz	1 H	100 mH	100 mH	10 mH	1 mH	500 $\mu$ H
THD+Noise (5)	15 Hz - 1 kHz	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %
	1 kHz - 5 kHz	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	NA
	5 kHz - 10 kHz	0,5 %	0,4 %	0,4 %	0,4 %	NA	NA
	DC	5V	5V	10V	10V	5V	5V
Lastspannung	15 Hz - 1 kHz	4 V <sub>rms</sub>	4 V <sub>rms</sub>	5 V <sub>rms</sub>	5 V <sub>rms</sub>	3,5 V <sub>rms</sub>	3 V <sub>rms</sub>
	1 kHz - 5 kHz	4 V <sub>rms</sub>	4 V <sub>rms</sub>	5 V <sub>rms</sub>	5 V <sub>rms</sub>	3,5 V <sub>rms</sub>	NA
	5 kHz - 10 kHz	2 V <sub>rms</sub>	2 V <sub>rms</sub>	2 V <sub>rms</sub>	2 V <sub>rms</sub>	NA	NA

(5) THD bis 100 kHz

(6) Zusätzliche Unsicherheit bei Spannungen über 0,5V

### Spannung vom Strom

Spannungsbereich 5,00000 mV - 5, 000 000 V  
 Verlauf DC, 15,000 Hz - 400,00 Hz Sinus  
 Amplitudengenauigkeit 0,05% vom Wert + 0,04 % vom Bereich  
 Verzerrung < 0,1% in 10 kHz Bandbreite  
 Ausgangsimpedanz 2,2, 22 oder 220 Ohm

### Stromspule

Multiplikator 2 - 200  
 Max. Strom Multiplikator x 20A  
 Frequenzbereich 45 - 65 Hz  
 Ungenauigkeit 0,25%

## DC / AC Leistung und Energie

Bereich	Leistung	40 $\mu$ W - 5,6 kW
Spannung	0.2V - 280 V	
Strom	0,2mA - 30 A	
Frequenz	DC, 15 - 1000 Hz	
Zeitperiode	2 Sek. - 1 Std.	
Ungenauigkeit	gemäss Spezifikationen von V, A und $\phi$	
Phasenverschiebung	0,15 ° bis 200Hz, 0,25 ° grösser als 200Hz, 0.5° in 1050V, 20-500Hz	
Energieperiode	0,01% + 0,3 Sek. Ungenauigkeit	

## Ungenauigkeiten

Strombereich	EU Grid Power 230V, 50Hz	US Grid Power 115V, 60Hz	Aircraft on Board Power 115V, 400Hz	Ship on Board Power 440V, 60Hz
100mA	0,071 %	0,073 %	0,073 %	0,075 %
1A	0,070 %	0,071 %	0,071 %	0,073 %
10 A	0,084 %	0,086 %	0,086 %	0,087 %
30 A	0,142 %	0,143 %	0,143 %	0,144 %

## Harmonische Verzerrung (alle AC Funktionen)

Anzahl Produkte	50
Grundharmonische Ungenauigkeit	Amplitude: $\geq 0.2\%$ v. Bereich Frequenz: 25 ppm Phase: 0.2 - 0.5°
Frequenzbereich	1. Produkt: 15 - 1000 Hz 2. - 50. Produkt: 30 - 5000 Hz
Amplitudenbereich Harmonischen	0 - 30 % der Grundharmonischen
Phasenverschiebung Harmonischen	5 $\mu$ s typisch

## MER - Multimeter Option

Funktion	Bereich	Ungenauigkeit
DC - V	12 mV	50 ppm + 3 $\mu$ V
	120 mV, 1.2 V, 12 V	50 ppm + (5 - 500) $\mu$ V
DC - I	100 $\mu$ A, 1 mA	200 ppm + (20 - 100) nA
	2.4 mA, 24 mA	150 ppm + 800 nA
Frequenz	0.1 Hz - 100 kHz	50 ppm
Widerstand <sup>(9)</sup>	2 k $\Omega$ - 20 k $\Omega$	200 ppm + 5 ppm vom Bereich
RTD Temperatur <sup>(9)</sup>	Pt3850, Pt3851, PT3916, Pt3926, Ni120, Kunden	0.08 - 0.42 °C
TC Temperatur	B,C,D,E,G <sub>2</sub> ,J,K,M,N,R,S,T	0.22 - 1 °C

(9) Mit Adapter 9000-60 in 4W Anschluss

## Hochspannung- Widerstand Option

Bereich	Max. Testspannung	Widerstandsungenauigkeit	Spannungsungenauigkeit
100 - 200 k $\Omega$	800 V DC	0.2 %	0.3 % + 2 V
200 k $\Omega$ - 1 M $\Omega$	1100 V DC	0.2 %	0.3 % + 2 V
1 - 10 M $\Omega$	1150V DC	0.3 %	0.5 % + 5 V
10 M $\Omega$ - 1 G $\Omega$	1500 V DC	0.5 %	0.5 % + 5 V
1 - 10 G $\Omega$	1500 V DC	1.0 %	1.0 % + 5 V
100 G $\Omega$ Festwert	1500 V DC	3.0 %	1.5 % + 5 V

## Widerstände

Bereich:	0,0000 Ω - 100.0000 kΩ,	4W Vierleiter
	0,0000 Ω - 1,100 000 GΩ,	2W Zweileiter
Modi:	2W und 4W	frei wählbar
	2W und 4W	festе Standardwerte in dekadischen Schritten
	100 GΩ	Option: Hochspannung Widerstand

### Widerstände 1 Jahr Ungenauigkeit (ppm vom Wert + Absolutwert)

Frei wählbare Werte	4W	2W	Feste Werte	4W	2W
0 - 10 Ω	300 + 2 mΩ	300ppm + 32 mΩ	0 Ω	< 0,5 mΩ	25 mΩ
10 - 33 Ω	250 + 2 mΩ	250ppm + 32 mΩ	1 Ω	0,5 mΩ	25 mΩ
33 - 100 Ω	150 + 3 mΩ	150ppm + 33 mΩ	10 Ω	0,5 mΩ	25 mΩ
100 - 1000 Ω	100 + 3 mΩ	100ppm + 33 mΩ	100 Ω	1 mΩ	30 mΩ
1 - 10 kΩ	90 + 30 mΩ	90ppm + 60 mΩ	1 kΩ	3 mΩ	30 mΩ
10 - 100 kΩ	90 + 300 mΩ	90ppm + 330 mΩ	10 kΩ	15 mΩ	40 ppm
100 - 300 kΩ	100 + 3 Ω	100ppm + 3 Ω	100 kΩ	15 mΩ	20 ppm
300 - 1000 kΩ	150 - 3 Ω	150ppm + 3 Ω	1 MΩ	15 mΩ	15 ppm
1 - 3,3 MΩ	--	150ppm + 30 Ω	10 MΩ	--	30 ppm
3,3 - 10 MΩ	--	200ppm + 30 Ω	100 MΩ	--	130 ppm
10 - 100 MΩ	--	0,2% + 300 Ω	1 GΩ	--	1000 ppm
100 - 330 MΩ	--	0,3% + 3 kΩ			
330 - 1100 MΩ	--	1% + 10 kΩ			

## Kapazitäten

Bereich:	0,800000 nF - 120,0000 μF	2W
Modi:	2W frei wählbar	
	2W feste dekadische Werte	

### Kapazitäten 1 Jahr Ungenauigkeit

Frei wählbare Werte	Ungenauigkeit	Feste Werte	Ungenauigkeit
0,8 - 3,3 nF	0,5 % + 15 pF	1 nF	2,5 %
3,3 nF - 10 mF	0,5 %	10 nF	0,35 %
10 - 20 mF	0,7 %	100 nF	0,25 %
20 - 120 mF	1,0 %	1 μF	0,25 %

## Temperatursensoren

RTD Sensoren	Pt 3850, Pt 3851, Pt 3916, Pt 3926
	Ni 120, Kundentabelle
RTD - Bereich R0	20 - 2000 Ω
T/C	B,C,D,E,G <sub>2</sub> ,J,K,M,N,R,S,T
Kompensation	manuell oder automatisch mit Adapter Option 91
Genauigkeit	0,03 °C - 0,18 °C                      RTD
	0,18 °C - 0,96 °C                         T/C

## Frequenz / Oszilloskope Option

HF Modus geebener Sinus      Amplitudenbereich:      1.400 mV<sub>p-p</sub> - 1.5000 V<sub>p-p</sub>

<b>Frequenzbereich</b>	<b>20Hz-100kHz</b>	<b>100 - 500kHz</b>	<b>0,5 - 10 MHz</b>	<b>10 - 100 MHz</b>	<b>100 - 400 MHz</b>
Harmonische					
Verzerrung	-55 dB	-38 dB	-38 dB	-38 dB	-30 dB
Ebenheit	< 0,2 %	< 0,7 % + 100µV <sub>p-p</sub>	< 1,2 % + 100µV <sub>p-p</sub>	< 2 % + 100µV <sub>p-p</sub>	< 2,5 % + 100µV <sub>p-p</sub>
Ungenauigkeit	0.5% + 350 µV <sub>p-p</sub>	2 % + 250µV <sub>p-p</sub>	2.5 % + 250µV <sub>p-p</sub>	3.3 % + 250µV <sub>p-p</sub>	3.7 % + 250µV <sub>p-p</sub>

**LF Modus (DC, Rechteck)**      Hochspannung      bis 200V<sub>p-p</sub> @ 1kHz, 0.3% Amplitudenungenauigkeit  
Niederspannung      bis 10,5V<sub>p-p</sub> @ 100 kHz, 0.1 - 0.2 %

### **Amplitudenungenauigkeit Pulsbreite und Zeitmarker**

Frequenzbereich      0.1 Hz - 400 MHz  
Freq. Ungenauigkeit      2,5 ppm  
Amplitudenbereiche      50 mV, 100 mV, 500 mV, 1 V<sub>p-p</sub>  
Tastverhältnis      1 % - 50 %  
TM Verlauf      PWM bis 25 MHz, 2 nS Spitzen  
Jitter      < 2 nS  
Anstiegszeit      < 1 nS

### **Trigger Modus**

Amplitude      > 1V<sub>p-p</sub>  
Division Ratio      off, /1, /10, /100  
Rise Time      < 1ns

## Hochspannung- Widerstand Option

<b>Bereich</b>	<b>Max. Testspannung</b>	<b>Widerstandsungenauigkeit</b>	<b>Spannungsungenauigkeit</b>
100 - 200 kΩ	800 V DC	0.2 %	0.3 % + 2 V
200 kΩ - 1 MΩ	1100 V DC	0.2 %	0.3 % + 2 V
1 - 10 MΩ	1150V DC	0.3 %	0.5 % + 5 V
10 MΩ - 1 GΩ	1505 V DC	0.5 %	0.5 % + 5 V
1 - 10 GΩ	1505 V DC	1.0 %	1.0 % + 5 V
100 GΩ Festwert	1505 V DC	3.0 %	1.5 % + 5 V

## **WEITERE TECHNISCHE ANGABEN**

Aufwärmzeit:      30 min.

Referenztemperatur      21 - 25 °C

Arbeitstemperatur:      13 - 33 °C

Lagertemperatur:      -10 - 55 °C @ max. 70 % r.F.

Temp. Koeffizient:      10% der Genauigkeit / °C

Schnittstellen:      RS232, IEEE488, USB, Ethernet

Versorgung:      115/230V, 50-60Hz, 450 VA bei max. Last

Masse:      620 x 435 x 175 mm, Gewicht 24 kg