

# METRAHIT | CAL Kalibrator

3-349-440-01  
13/8.16

- **Universeller Kalibrator, Simulator**  
mA / mV ... V / °C/°F (Pt100/1000, Ni100/1000,  
Thermoelement J, L, T, U, K, E, S, R, B, N) / 5 ... 2000 Ω
- Frequenzgeber: 1 Hz ... 1000 Hz
- Rampen und Treppenfunktionen
- einfache Bedienung
- Schnittstelle und optionale Kalibriersoftware METRAwin90-2
- Transmittersimulator (Senke 0 ... 24 mA)
- DAkkS-Kalibrierschein im Lieferumfang
- Robuster und EMV-gerechter Aufbau



## Systemkomponenten und Einsatzbereich

Der Kalibrator **METRAHIT CAL** dient als genaues Kalibrier- und Simuliergerät für elektrische Größen. Er eignet sich als Handgerät für genaue Kalibrier- und Revisionsaufgaben vor Ort sowie im Prüffeld und Labor.

Aufgrund seiner vielfältigen Funktionen kann das hochflexible Instrument zum Beispiel in der Prozesstechnik, im Warten- und Apparatebau, in der allgemeinen Messtechnik und vielen anderen Bereichen eingesetzt werden. Es ist als Systemkomponente im Kalibriersystem stets verwendbar zum Kalibrieren von Messumformern, Messwandlern, Isolierverstärkern, Transmittern, Temperaturmess- und Registriergeräten, Reglern, Signal- und Anzeige-geräten.

Mit einem aufgesteckten Schnittstellenadapter USB X-TRA (Zubehör, siehe Seite 4) können Kalibrierprozeduren sowie komplette messstellenorientierte Kalibrierzyklen vom PC übernommen werden. Diese werden gespeichert und per Tastendruck abgerufen. Dadurch kann der Einstellvorgang am Kalibrator wesentlich verkürzt sowie Fehleinstellungen vermieden werden.

Die optionale Software METRAwin90-2 vereinfacht die Programmierung, steuert den Datentransfer zum Kalibrator, übernimmt Messdaten eines eventuell angeschlossenen Multimeters vom Ausgang eines Umformers bzw. Wandlers und führt einen Soll-Istwertvergleich durch. Die ermittelten Werte können vom PC als Kalibrierprotokoll ausgedruckt werden.

## Universelle Kalibrierquelle

Die eingebaute Elektronik generiert mV- und V- sowie mA-Signale. Außerdem ist sie in der Lage Thermospannungen an verschiedenen Thermoelement-Typen für vorgegebene Temperaturen (°C oder °F) ebenso zu simulieren wie Widerstandswerte für verschiedene Pt- und Ni-Temperatur Sensoren.

## Frequenz- und Impulsgruppengenerator

Für Prüfungen an SPS, Zählrichtungen für Energie, Durchfluss u. a. können vom **METRAHIT CAL** kontinuierliche Frequenzsignale ausgesendet werden. Die generierten Rechteckimpulse sind in der Amplitude einstellbar und als Simulation von Sensorimpulsen zu verwenden.

## Kalibrierung und Simulation

Messumformer mit vielfältigen Eingangssignalen (Spannung-, Thermospannung-, RTD- und 2-Leiter-Widerstandsferngeber u. a.) können direkt angeschlossen und kalibriert werden. Durch die Verwendung eines Multimeters (z. B. **METRAHIT X-TRA**) können die entsprechenden Messwerte am Messwandlerausgang gemessen, gegebenenfalls über einen Adapter auf einen PC übertragen, dort mit der optionalen Software METRAwin90-2 dargestellt und mit den jeweiligen Kalibriervorgaben verglichen werden. Die Soll- und Istwerte werden angezeigt bzw. als Zertifikat ausgedruckt. In der Stellung „mA-Sink“ simuliert das **METRAHIT CAL** einen Zweidraht-Transmitter und zieht aus der Messkette den gewählten Stromwert.

# METRAHIT | CAL

## Kalibrator

### Ausgabearten für Quelle- und Senke-Funktionen

Die Ausgabe von Kalibriersignalen kann wahlweise manuell (numerisch über Tasten) oder automatisch über Intervalle (Stufen) mit Zwischenschritten oder stufenlos als Rampe eingestellt werden.

Das METRAHIT CAL lässt sich damit als Präzisionsgenerator für dynamische Prüfungen verwenden.

Je nach Erfordernis können z. B. die Skalenendwerte und die Anzahl von Zwischenstufen (Intervalle) bzw. Anstiegs- und Verweilzeiten (Rampe) die gewünschte Dynamik bestimmen. Dies ist besonders für Langzeitprüfungen von Labor- und Einbauschreibern sowie Messumformern und im „Einmannbetrieb“ in Warten hilfreich.

#### Festwert

Die Kalibrierwerte werden direkt nach Wahl der Kalibrierfunktion manuell per Gerätetastatur eingestellt und ausgegeben.

#### Intervall

In dieser Ausgabeart erfolgt die fortlaufende Ausgabe von Kalibrierwerten in Stufen zwischen dem eingestellten Min- und Max-Wert des zu kalibrierenden Gerätes. Der Folgeschritt kann automatisch (Zeit pro Schritt 1 s ... 60 min) oder manuell ausgeführt werden.

#### Rampe

In dieser Ausgabeart erfolgt eine fortlaufende Ausgabe von stufenlosen Kalibrierwerten zwischen dem eingestellten Min- und Max-Wert des zu kalibrierenden Gerätes. Die Rampenzeit für ansteigende und abfallende Rampe sowie die Verweilzeit bei MIN- und MAX-Werten kann zwischen 1 s und 60 min eingestellt werden.

### Temperatursimulation

Zur Simulation von Thermospannungen stehen die zehn gängigsten Fühlerarten zur Verfügung. Die Thermospannung kann auf eine interne Vergleichsstelle (Klemmentemperatur) oder auf eine externe Vergleichsstelle bezogen ausgegeben werden.

Die externe Vergleichsstellentemperatur lässt sich am Kalibrator oder per PC einstellen. Hierdurch erübrigt es sich, den Kalibriergegenstand über die jeweilig erforderliche Ausgleichsleitung mit dem Kalibrator zu verbinden. Eine Kupferleitung zwischen Kalibrator und Kalibriergegenstand genügt in diesem Falle.

### Angewendete Vorschriften und Normen

IEC 61010-1/DIN EN 61010-1/ VDE 0411-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
EN 60529 VDE 0470 Teil 1	Prüfgeräte und Prüfverfahren Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
DIN EN 61326-1 VDE 0843-20-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

### Technische Kennwerte

Kalibrierfunktion	Geberbereich	Auflösung 30000 Digit (4%-stellig)		Eigenunsicherheit	Überlast
<b>Gleichspannungsquelle</b>			Minimaler Lastwiderstand	$\pm(\% \text{ v.S} + \text{mV})$	$I_{\text{max}}$
V	0...±300mV	0,01 mV	1 k $\Omega$	0,05 + 0,02	18 mA
	0 ... 3 V	0,1 mV		0,05 + 0,2	
	0 ... 10 V	1 mV		0,05 + 2	
	0 ... 15 V	1 mV		0,05 + 2	
<b>Frequenzgenerator</b> Tastverhältnis (Puls-Pausenverhältnis): 50%, Amplitude: 10 mV... 15 V			Minimaler Lastwiderstand	$\pm(\% \text{ v.S} + \text{Hz})$	$I_{\text{max}}$
Hz	1 Hz ... 1 kHz	0,1 ... 1 Hz	1 k $\Omega$	0,05 + 0,2	18 mA
<b>Stromquelle</b>			max. Bürde	$\pm(\% \text{ v. S} + \mu\text{A})$	
mA	4 ... 20 mA	1 $\mu\text{A}$	16 V	0,05 + 2	
	0 ... 20 mA				
	0 ... 24 mA				
<b>Stromsenke</b>				$\pm(\% \text{ v. S} + \mu\text{A})$	$U_{\text{max}}$
mA	4 ... 20 mA	1 $\mu\text{A}$	$V_{\text{in}} = 4 \dots 27 \text{ V}$	0,05 + 2	27 V
	0 ... 20 mA				
	0 ... 24 mA				
<b>Widerstandsgeber</b>			Fühlerstrom [mA]	$\pm(\% \text{ v. S} + \Omega)$	$I_{\text{max}}$
$\Omega$	5...2000 $\Omega$	0,1 $\Omega$	0,05...0,1...4...5	0,05 + 0,2	5 mA

### Simulator von Temperatursensoren (Auflösung 0,1 K)

	Sensortyp	Geberbereich in °C	Geberbereich in °F	Eigenunsicherheit	Überlast	
°C / °F	<b>Widerstandsthermometer gemäß IEC 751</b>			$\pm(\% \text{ v. S} + \text{K})$	$I_{\text{max}}$	
	Pt100	-200 ... +850	-328 ... +1562	0,1 + 0,5	5 mA	
	Pt1000	-200 ... +300	-328 ... +572	0,1 + 0,2		
	<b>Widerstandsthermometer gemäß DIN 43760</b>			$\pm(\% \text{ v. S} + \text{K})$	$I_{\text{max}}$	
	Ni100	-60 ... +180	-76 ... +356	0,1 + 0,5	5 mA	
	Ni1000	-60 ... +180	-76 ... +356	0,1 + 0,2		
	RTD-Fühlerstrom 0,05 ... 0,1 ... 4 ... 5 mA			*		
	<b>Thermoelemente gemäß DIN bzw. IEC 584-1</b>				$\Delta U$ in mV *	$I_{\text{max}}$
	K (NiCr/Ni)	-250...+1372	-418...+2501	$\pm(0,05\% \text{ v.Settingl} + 0,02 \text{ mV})$	18 mA	
	J (Fe/CuNi)	-210...+1200	-346...+2192			
	T (Cu/CuNi)	-270...+400	-454...+ 752			
	B (Pt30Rh/Pt6Rh)	+500...+1820	+932...+3308			
E (NiCr/CuNi)	-270...+1000	-454...+1832				
R (Pt13Rh/Pt)	-50...+1768	-58...+3214				
N (NiCrSi-NiSi)	-270...+1300	-454...+2372				
S (Pt10Rh/Pt)	-50...+1768	-58...+3214				
L (Fe/CuNi)	-200...+900	-328...+1652				
U (Cu/CuNi)	-200...+600	-328...+1112				

\* ohne interne Vergleichsstelle;  
bezogen auf feste externe Referenztemperatur und Thermospannung des Elements  
Vergleichsstelle intern: Eigenabweichung 2 K, Vergleichsstelle extern: Eingabe -30 ... 60 °C

#### Legende

S = Set = Einstellwert

#### Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur +23 °C  $\pm$  2 K

Relative Feuchte 40 ... 75 %

Batteriespannung 3,0 V  $\pm$  0,1 V

## Interne Uhr

Zeitformat	TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
Auflösung	0,1 s
Genauigkeit	±1 min/Monat
Temperatureinfluss	50 ppm/K

## Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 36 mm) mit digitaler Anzeige und mit Anzeige von Gebereinheit und verschiedenen Sonderfunktionen.

### Hintergrundbeleuchtung

Die aktivierte Hintergrundbeleuchtung wird nach ca. 1 min automatisch abgeschaltet.


Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern Hauptanzeige: 1 x 6 Digit, 12 mm Nebenanzeigen: 2 x 6 Digit, 7 mm
max. Auflösung	30000
Polaritätsanzeige	„-“ Vorzeichen wird angezeigt
Anzeigerefresh	2 x/s, alle 500 ms

## Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzellen (2 x AA-Size) Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6 (NiMH-Akku 2 x 1,2 V möglich)
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen (2600 mAh)

Kalibrierfunktion	Stromaufnahme	Betriebsdauer
mV, Thermoelement	55 mA	45 h
15 V	240 mA	10 h
Ω, RTD	85 mA	30 h
Senke 20 mA	310 mA	8 h
Quelle 20 mA	310 mA	8 h

Bei Unterschreitung von 1,8 V schaltet sich das Gerät automatisch ab.

Batteriekontrolle	Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „  “. Abfrage der aktuellen Batteriespannung über Menüfunktion.
-------------------	--

### Stromsparschaltung

Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn während ca. 10 Minuten kein Bedienelement betätigt wurde. Der Geber wird bereits nach 5 Minuten abgeschaltet (Buchsen sind strom- und spannungsfrei). Die Abschaltung kann deaktiviert werden.

Netzteiladapterbuchse	Bei eingestecktem Netzteiladapter NA X-TRA werden die eingelegten Batterien oder Akkus automatisch abgeschaltet. Eingelegte Akkus müssen extern geladen werden.
-----------------------	---

## Sicherung

Schmelzsicherung	FF160mA/400V, 5 mm x 20 mm Abschaltvermögen min. 10 kA
------------------	---

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach DIN EN 61010-1:2011/VDE 0411-1:2011
Arbeitsspannung	max. 50 V
Messkategorie	I (250 V)
Verschmutzungsgrad	2
Prüfspannung	500 V~ nach DIN EN 61010-1:2011/VDE 0411-1:2011

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326-1:2006 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326-1:2006 EN 61326-2-1:2006

## Datenschnittstelle

Typ	optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse
Datenübertragung	seriell, bidirektional (nicht IrDa-kompatibel)
Protokoll	gerätespezifisch
Baudrate	38400 Baud
Funktionen	Einstellen/Abfragen von Kalibrierfunktionen und Parametern

Durch den aufsteckbaren Schnittstellenadapter USB X-TRA (siehe Zubehör) erfolgt die Adaption an die Rechnerschnittstelle USB.

## Umgebungsbedingungen

Genauigkeitsbereich	0 °C ... +40 °C
Arbeitstemperaturen	-10 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen	-25 °C ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte	40% ... 75%, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	bis zu 2000 m

## Mechanischer Aufbau

Gehäuse	schlagfester Kunststoff (ABS)
Abmessungen	200 mm x 87 mm x 45 mm (ohne Gummischutzhülle)
Gewicht	ca. 0,35 kg mit Batterien
Schutzart	IP 54 (Druckausgleich durch Gehäuse)

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
5	staubgeschützt	4	Spritzwasser

# METRAHIT | CAL Kalibrator

## Lieferumfang

- 1 Kalibrator **METRAHIT CAL** mit 2 Batterien IEC LR6
- 1 1 Paar Sicherheitsmessleitungen (gelb und schwarz) (1,5 m) mit 4-mm-Prüfspitzen, 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- 1 Kurzbedienungsanleitung
- 1 CD-ROM, Inhalt: Bedienungsanleitung in Deutsch und Englisch
- 1 Gummischutzhülle
- 1 DAkkS-Kalibrierschein

## Gewährleistung

- 3 Jahre für Material und Fabrikationsfehler
- 1 Jahr für Kalibrierung

## Zubehör

### Schnittstellenadapter für USB-Anschluss

Der bidirektionale Schnittstellenadapter USB X-TRA hat folgende Funktionen:

- Einstellen des **METRAHIT CAL** vom PC aus.
- Daten aus dem Speicher des **METRAHIT CAL** auslesen.

Der Adapter benötigt keine separate Spannungsversorgung. Seine Baudrate beträgt 38400 Baud. Zum Lieferumfang gehört eine CD-ROM mit den aktuellen Treibern für Windows-basierte Betriebssysteme.



### Kalibriersoftware METRAwin90-2

Diese Software dient zur papierlosen Dokumentation und zur Verwaltung von Kalibrierergebnissen, zum Generieren von Kalibrierprozeduren und zur Fernsteuerung des Kalibrators. Die Ablaufsteuerung des Kalibrators **METRAHIT CAL** kann online erfolgen oder offline nach Download der kompletten Kalibrierprozeduren.

### Cordura-Gürteltasche HitBag

für Multimeter der Serie METRAHIT (mit/ohne Gummischutzhülle) und METRAport



### Hartschalenkoffer HC20

für Multimeter (mit/ohne Gummischutzhülle GH18) sowie Zubehör



## Bestellangaben

Beschreibung	Typ	Artikelnummer
Kalibrator, siehe Lieferumfang	<b>METRAHIT CAL</b>	M244A
Set bestehend aus Hand-Kalibrator <b>METRAHIT CAL</b> und Hand-Multimeter METRAHIT X-TRA in einem Hartschalenkoffer HC30 inkl. Kabelsets, Batterien und DAkkS-Kalibrierscheinen.	METRAHIT CAL Pack	M244B
<b>Zubehör</b>		
Netzteiladapter mit Weitbereichseingang AC 90 ... 253 V / DC 5 V, 600 V CAT IV	NA X-TRA	Z218G
Kunstleder-Tragtasche für METRAHIT	F829	GTZ3301000R0003
Cordura-Gürteltasche für Multimeter der Serie METRAHIT	HitBag	Z115A
Soft-Gürteltasche Large für ein METRAHIT- oder METRAport-Multimeter. Aus robustem und wasserabweisendem Cordura mit 3 separaten Fächern für Messkabel, Clips, Anleitungen, CD, etc.	HitBag L	Z115B
Kunstleder-Bereitschaftstasche mit Kabelfach	F836	GTZ3302000R0001
Bereitschaftstasche für 2 METRAHIT, 2 Adapter und Zubehör	F840	GTZ3302001R0001
Hartschalenkoffer für ein METRAHIT und Zubehör	HC20	Z113A
Hartschalenkoffer für zwei METRAHIT und Zubehör	HC30	Z113B
Bidirektionaler Schnittstellenadapter IR/USB	USB X-TRA	Z216C
Kalibriersoftware zum Steuern des <b>METRAHIT CAL</b> und zum Auswerten der Kalibrierergebnisse	METRAwin90-2	Z211A
Schmelzsicherung	FF160mA/400V	Z109N