

Werks-Kalibrierschein Proprietary Calibration Certificate

338937

Kalibrierschein-Nr.
Calibration Certificate-No.

Gegenstand Object	Digitalmultimeter
Herstellerzeichen Manufacturer mark	BENNING
Typ Type	MM 7-1
Ident-Nr. Ident. no.	98101016
Auftraggeber Customer	Hahn & Kolb Werkzeuge GmbH 71636 Ludwigsburg
Auftragsnummer Work order no.	001-00460054/00460055
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	3
Datum der Kalibrierung Date of calibration	2019-07-15
Nächste empfohlene Kalibrierung Next recommended date of calibration	Juli 2020

Die Kalibrierung erfolgt gemäß ISO/IEC 17025 durch Vergleich mit rückgeführt kalibrierten Bezugsnormalen, die in einer akkreditierten Kalibrierstelle kalibriert und damit rückgeführt sind auf nationale Normale, mit denen die physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI) dargestellt werden.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

The calibration is performed in accordance with ISO/IEC 17025 by comparison with traceable calibrated reference standards which are calibrated by an accredited calibration laboratory and thus traceable to the national measurement standards for the realisation of the physical units according to the International System of Units (SI).

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Prüfergebnis
Test result

Das Gerät hält die Herstellerspezifikation bei allen Messpunkten ein.
The instrument under test is conform with the manufacturers specification.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the company ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel
Seal



Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

J. Schür

Schür

Bearbeiter
Person responsible

Herdin

Herdin

Bereich	richtig	Anzeige	-----Abweichung-----			Messun- sicherheit	Status
			absolut	zulässig	relativ		
Gleichspannung							
60	54,00 mV	54,00	0,00 mV	0,14 mV	0	$2,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
600	540,0 mV	540,1	0,1 mV	0,6 mV	$0,19 \cdot 10^{-03}$	$2,1 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	0,600 V	0,600	0 mV	2 mV	0	$1,9 \cdot 10^{-03}$	i.O.
6	3,000 V	3,000	0 mV	4 mV	0	$3,9 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 V	5,401	1 mV	6 mV	$0,19 \cdot 10^{-03}$	$2,1 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	-5,400 V	-5,400	0 mV	6 mV	0	$2,1 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	-0,600 V	-0,600	0 mV	2 mV	0	$1,9 \cdot 10^{-03}$	i.O.
60	54,00 V	54,00	0,00 V	0,06 V	0	$2,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
600	540,0 V	539,9	-0,1 V	0,6 V	$-0,19 \cdot 10^{-03}$	$2,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
1000	900 V	900	0 V	3 V	0	$1,3 \cdot 10^{-03}$	i.O.
Wechselspannung							
60	54,00 mV @ 50 Hz	54,01	0,01 mV	0,70 mV	$0,19 \cdot 10^{-03}$	$4,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
600	540,0 mV @ 50 Hz	539,9	-0,1 mV	7,0 mV	$-0,19 \cdot 10^{-03}$	$3,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 V @ 50 Hz	5,397	-3 mV	46 mV	$-0,56 \cdot 10^{-03}$	$3,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 V @ 100 Hz	5,404	4 mV	46 mV	$0,74 \cdot 10^{-03}$	$3,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 V @ 400 Hz	5,402	2 mV	46 mV	$0,37 \cdot 10^{-03}$	$3,2 \cdot 10^{-04}$	i.O.
60	54,00 V @ 50 Hz	53,96	-0,04 V	0,46 V	$-0,74 \cdot 10^{-03}$	$3,7 \cdot 10^{-04}$	i.O.
600	540,0 V @ 50 Hz	539,6	-0,4 V	4,6 V	$-0,74 \cdot 10^{-03}$	$4,5 \cdot 10^{-04}$	i.O.
1000	900 V @ 50 Hz	900	0 V	10 V	0	$1,3 \cdot 10^{-03}$	i.O.
Frequenz							
1000	900,0 Hz @ 25 V	899,9	-0,1 Hz	1,1 Hz	$-0,11 \cdot 10^{-03}$	$1,3 \cdot 10^{-04}$	i.O.
10	9,000 kHz @ 25 V	8,999	-1 Hz	11 Hz	$-0,11 \cdot 10^{-03}$	$1,3 \cdot 10^{-04}$	i.O.
100	90,00 kHz @ 25 V	89,99	-0,01 kHz	0,11 kHz	$-0,11 \cdot 10^{-03}$	$1,3 \cdot 10^{-04}$	i.O.
Wechselspannung bei geringer Eingangsimpedanz							
600	100,0 V @ 50 Hz	99,7	-0,3 V	1,3 V	$-3,0 \cdot 10^{-03}$	$1,2 \cdot 10^{-03}$	i.O.
Kapazität							
10	9,00 μ F	9,04	0,04 μ F	0,13 μ F	$4,4 \cdot 10^{-03}$	$5,2 \cdot 10^{-03}$	i.O.
100	90,0 μ F	90,2	0,2 μ F	1,3 μ F	$2,2 \cdot 10^{-03}$	$7,8 \cdot 10^{-03}$	i.O.
Widerstand							
600	540,0 Ω	541,4	1,4 Ω	4,8 Ω	$2,6 \cdot 10^{-03}$	$2,4 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 k Ω	5,400	0 Ω	45 Ω	0	$2,4 \cdot 10^{-04}$	i.O.
60	54,00 k Ω	53,99	-0,01 k Ω	0,45 k Ω	$-0,19 \cdot 10^{-03}$	$3,1 \cdot 10^{-04}$	i.O.
600	540,0 k Ω	539,9	-0,1 k Ω	4,5 k Ω	$-0,19 \cdot 10^{-03}$	$5,6 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 M Ω	5,392	-8 k Ω	45 k Ω	$-1,5 \cdot 10^{-03}$	$2,2 \cdot 10^{-03}$	i.O.
40	36,00 M Ω	36,01	0,01 M Ω	0,41 M Ω	$0,28 \cdot 10^{-03}$	$5,4 \cdot 10^{-03}$	i.O.
Temperatursimulation TC Typ K, messen; Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014-07 / ITS-90							
400	0,0 $^{\circ}$ C	0,2	0,2 K	3,0 K		0,29 K	i.O.
400	100,0 $^{\circ}$ C	100,2	0,2 K	4,0 K		0,29 K	i.O.
400	180,0 $^{\circ}$ C	180,1	0,1 K	4,8 K		0,29 K	i.O.
400	360,0 $^{\circ}$ C	359,7	-0,3 K	6,6 K		0,29 K	i.O.
Gleichstromstärke							
60	54,00 mA	54,01	0,01 mA	0,46 mA	$0,19 \cdot 10^{-03}$	$3,1 \cdot 10^{-04}$	i.O.
400	360,0 mA	360,0	0,0 mA	3,2 mA	0	$4,3 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 A	5,397	-3 mA	46 mA	$-0,56 \cdot 10^{-03}$	$4,5 \cdot 10^{-04}$	i.O.
10	9,00 A	8,99	-0,01 A	0,10 A	$-1,1 \cdot 10^{-03}$	$1,3 \cdot 10^{-03}$	i.O.

Bereich	richtig	Anzeige	-----Abweichung-----			Messunsicherheit	Status
			absolut	zulässig	relativ		
Wechselstromstärke							
60	54,00 mA @ 50 Hz	53,97	-0,03 mA	0,68 mA	$-0,56 \cdot 10^{-03}$	$9,4 \cdot 10^{-04}$	i.O.
400	360,0 mA @ 50 Hz	360,1	0,1 mA	4,6 mA	$0,28 \cdot 10^{-03}$	$9,8 \cdot 10^{-04}$	i.O.
400	360,0 mA @ 400 Hz	360,6	0,6 mA	4,6 mA	$1,7 \cdot 10^{-03}$	$9,8 \cdot 10^{-04}$	i.O.
6	5,400 A @ 50 Hz	5,390	-10 mA	68 mA	$-1,9 \cdot 10^{-03}$	$1,2 \cdot 10^{-03}$	i.O.
10	9,00 A @ 50 Hz	8,99	-0,01 A	0,14 A	$-1,1 \cdot 10^{-03}$	$1,6 \cdot 10^{-03}$	i.O.

Anmerkungen und Rahmenbedingungen:

Das Gerät hat die Sicherheitsprüfung nach DGUV Vorschrift 3 bestanden.

Die Kalibrierung wurde in Anlehnung an die VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 Richtlinien durchgeführt.

Die Temperatursimulation wurde nach Erreichen des thermodynamischen Gleichgewichtes an den Anschlusselementen nach 5 Minuten durchgeführt.

Rückführungsnachweis der verwendeten Normale

Kalibriert mit: Kalibrator FLUKE 5520 A
SN 9045010
28364 D-K-15115-01-01 2019-05

Fluke 8508A
SN 958755632
27074 D-K-15115-01-01 2019-03

Sicherheitsüberprüfung mit: Secutest S II
SN OJ435769 0001
329883 D-K-15099-01-00 2019-01

Umgebungsbedingungen: Temperatur: $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Relative Feuchte: $(50 \pm 20) \% \text{ rF}$

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit setzt sich aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung zusammen.

Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

Die dimensionslosen Anteile der Messunsicherheit sind Relativwerte, bezogen auf den richtigen Wert.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ (überwiegend normalverteilt) ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Werteintervall.