

Kalibrierschein / Calibration Certificate

ausgestellt durch das Kalibrierlaboratorium

issued by the calibration laboratory



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15015-01-12

Trescal GmbH, Friedenstr. 26, D-35578 Wetzlar

Mitglied im / member in the

Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierzeichen

Calibration mark

7137006838

D-K-

15015-01-12

2021-10

Gegenstand: Digitalmultimeter

Object:

Hersteller: Agilent

Manufacturer:

Typ: 3458A

Type:

Fabrikat/Serien-Nr. US28032137

Serial number:

Ident-Nr. 002

Identification number:

Auftraggeber: Kust Elektronik GmbH

Customer:

Am Weinberg 2
D-35619 Braunfels

Auftragsnummer: ---

Order number:

Anzahl der Seiten: 7

Number of pages:

Datum der Kalibrierung: 13.10.2021

Date of calibration:

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European cooperation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

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

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Die angegebenen Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Calibration certificates without signature are not valid. The stated measurement results only refer to the calibrated item.

Datum

Date

geprüft und freigegeben

approved

Bearbeiter

Person in charge

13.10.2021

A. Schäfer

J. Pape

Geschäftsführer:
Dr. Timo Grünewälder

Lieferantenanschrift:
Trescal GmbH
Friedenstraße 26
D-35578 Wetzlar

Telefon: + 49 (0) 6441 / 30001

Telefax: + 49 (0) 6441 / 30002

E-Mail: wetzlar@trescal.com

Bayerische Hypo- und
Vereinsbank AG
Aschaffenburg/Main

BLZ: 795 200 70 | Konto-Nr.: 16 180 75

SWIFT-BIC: HYVEDEMM407

IBAN: DE12 7952 0070 0001 6180 75

Amtsgericht:
Darmstadt
HRB 86959

7137006838
D-K-
15015-01-12
2021-10

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

Kalibriergegenstand / Unit under test:

Bei dem Kalibriergegenstand handelt es sich um ein 8,5 stelliges Tischmultimeter.
The calibration object is a Desk Type Digital Multimeter with a 8,5 digit resolution.

Kalibrierverfahren / Calibration procedure:

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit den durch die Referenzgeräte dargestellten Werten. Nachfolgend werden die von den Referenzgeräten dargestellten Werte „richtiger Wert“ genannt. Die Kalibrierung wurde nach den Richtlinien der VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 Blatt 3 und Blatt 7 durchgeführt.
The above mentioned object is calibrated by comparing the values indicated by the test object with the values indicated by the reference units. In the following pages the values indicated by the reference units are called „correct value“
The calibration was performed according to the guidelines VDI / VDE / DGQ / DKD 2622 Part 3 and Part 7.

Ort der Kalibrierung / Place of calibration:

Labor Wetzlar / Laboratory Wetzlar

Umgebungsbedingungen / Environmental conditions: 23 °C (+/-3 K), 50 % r.F. (+/-30 % r.F.)

Messergebnisse / Measurement results:

Die Kalibrierung erfolgte in den Messgrößen Gleichspannung, Wechselspannung, Gleichstromstärke, Wechselstromstärke, Gleichstromwiderstand und Frequenz.
Messergebnisse siehe ab Seite 4ff.
Calibration was performed in the measuring quantities DC-voltage, AC-voltage, AC-current, DC-current, DC-resistance and frequency.
Measurement results are listed at page 4ff.

Messunsicherheit / Measurement uncertainty:

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2013 ermittelt.
Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Werteintervall.
The stated uncertainty is based on EA-4/02 M:2013 and corresponds to the double standard deviation ($k = 2$) and contains both the uncertainties of the calibration method and the calibration object. The value of the measuring-unit is determined with the probability of approximately 95% in the dedicated interval of value.

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

Verwendete Messgeräte und Normale / Standards used:

ID-Nr. <i>ID no.</i>	Geräteart <i>Device type</i>	Hersteller <i>Manufacturer</i>	Typ <i>Type</i>	Kalibrier Nummer <i>Calibration mark</i>	Kal. bis <i>Due</i>
K 264	Kalibrator	Fluke	5700 A	7137970077/D-K-15015/2021-09	09-2022
N 239	GPS Zeit-/Frequenz-Normal	Datum	System 2000	(rückgeführt über GPS)	-----
K 346	Signal Generator	Hewlett Packard	8657 B	7137970056/D-K-15015/2021-09	09-2022

Nicht zum Akkreditierungsumfang gehörige Messergebnisse / Results not covered by the accreditation:

Nicht zum Akkreditierungsumfang gehörige Messergebnisse sind durch ein "*" gekennzeichnet.
Measurement results not covered by the accreditation are marked with "".*

Messbedingungen / Measurement conditions:

Das Gerät wurde mindestens 4 Stunde vor Beginn der Kalibrierung eingeschaltet um Betriebstemperatur zu erreichen.
Das Tool Auto Cal wurde ausgeführt.

Für die Kalibrierung der Messgrößen wurden folgende Einstellungen gewählt:

NPCL 100
NDGS 8
Switch Guard To LO
Synchronous ACV
RES .002
LFILTER ON

Gleichspannung, Gleichstrom, Widerstand : Vor Beginn der Kalibrierung wurde bei kurzgeschlossenen
(Gleichstrom: offenen) Eingangsklemmen mittels der Funktion "MATH NULL" eine Nullpunkt Korrektur durchgeführt.

The device was turned on at least 4 hours before the start of calibration to reach operating temperature.

The tool Auto Cal was performed.

For the calibration the following settings were chosen:

NPCL 100
NDGS 8
Switch Guard To LO
Synchronous ACV
RES .002
LFILTER ON

DC voltage, DC current, DC-resistance: Before beginning the calibration a zero point correction was performed with short-circuited input terminals (DC-current: open Terminals) by the "MATH NULL" function.

Interne Temperatur / *Internal temperature* : 38,4 °C

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

Messergebnisse / Measurement results:

Gleichspannung / DC voltage:

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
100 mV	10 mV	9,99997 mV	-0,00003 mV	0,00201 mV
	-10 mV	-10,00011 mV	-0,00011 mV	0,00201 mV
	100 mV	100,00041 mV	0,00041 mV	0,00210 mV
	-100 mV	-100,00011 mV	-0,00011 mV	0,00210 mV
1 V	1 V	1,00000200 V	0,00000200 V	0,00000550 V
	-1 V	-1,00000110 V	-0,00000110 V	0,00000550 V
10 V	2 V	2,0000031 V	0,0000031 V	0,0000087 V
	4 V	4,0000009 V	0,0000009 V	0,0000152 V
	6 V	6,0000036 V	0,0000036 V	0,0000228 V
	8 V	8,0000021 V	0,0000021 V	0,0000304 V
	10 V	10,0000040 V	0,0000040 V	0,0000380 V
	-10 V	-9,9999985 V	0,0000015 V	0,0000380 V
	100 V	100 V	100,000020 V	0,000020 V
100 V	-100 V	-100,000034 V	-0,000034 V	0,000520 V
	1000 V	0,19 kV	0,19000037 kV	0,00000037 kV
1000 V	-0,19 kV	-0,19000035 kV	-0,00000035 kV	0,00000099 kV
	1 kV	1,00000483 kV	0,00000483 kV	0,00000620 kV
	-1 kV	-1,00000691 kV	-0,00000691 kV	0,00000620 kV

Wechselspannung / AC voltage: (Synchronous ACV) f=40 Hz (x) 55 Hz

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
100 mV	10 mV	9,99883 mV	-0,00117 mV	0,00680 mV
	100 mV	99,9968 mV	-0,0032 mV	0,0088 mV
1 V	1 V	1,000007 V	0,000007 V	0,000049 V
10 V	2 V	2,00002 V	0,00002 V	0,00008 V
	4 V	4,00003 V	0,00003 V	0,00015 V
	6 V	6,00008 V	0,00008 V	0,00023 V
	8 V	8,00016 V	0,00016 V	0,00030 V
	10 V	10,00014 V	0,00014 V	0,00038 V
100 V	100 V	100,0004 V	0,0004 V	0,0044 V
1000 V	700 V (x)	699,984 V	-0,016 V	0,029 V

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

Wechselspannung / AC voltage: (Synchronous ACV) f=1 kHz

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
100 mV	10 mV	9,99923 mV	-0,00077 mV	0,00680 mV
	100 mV	99,9949 mV	-0,0051 mV	0,0088 mV
1 V	1 V	1,000002 V	0,000002 V	0,000049 V
10 V	2 V	2,00003 V	0,00003 V	0,00008 V
	4 V	4,00004 V	0,00004 V	0,00017 V
	6 V	6,00005 V	0,00005 V	0,00025 V
	8 V	8,00016 V	0,00016 V	0,00034 V
	10 V	10,00021 V	0,00021 V	0,00042 V
100 V	100 V	100,0002 V	0,0002 V	0,0044 V
1000 V	700 V	699,982 V	-0,018 V	0,029 V

Wechselspannung / AC voltage: (Synchronous ACV) f=10 kHz

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
100 mV	10 mV	9,99977 mV	-0,00023 mV	0,00680 mV
	100 mV	99,9966 mV	-0,0034 mV	0,0088 mV
1 V	1 V	0,999991 V	-0,000009 V	0,000049 V
10 V	2 V	1,99998 V	-0,00002 V	0,00009 V
	4 V	3,99996 V	-0,00004 V	0,00018 V
	6 V	5,99993 V	-0,00007 V	0,00028 V
	8 V	7,99998 V	-0,00002 V	0,00037 V
	10 V	10,00001 V	0,00001 V	0,00046 V
100 V	100 V	100,0004 V	0,0004 V	0,0044 V

Gleichstromstärke / DC current:

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
100 µA	100 µA	100,00137 µA	0,00137 µA	0,00270 µA
1 mA	1 mA	1,0000121 mA	0,0000121 mA	0,0000350 mA
10 mA	10 mA	10,000093 mA	0,000093 mA	0,000350 mA
100 mA	100 mA	100,00145 mA	0,00145 mA	0,00350 mA
1 A	1 A	1,0000315 A	0,0000315 A	0,0000710 A

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

Wechselstromstärke / AC current: f=40 Hz

Messbereich <i>range</i>	richtiger Wert <i>correct value</i>	Anzeige <i>displayed value</i>	Abweichung <i>deviation</i>	Messuns. <i>measur. uncertainty</i>
100 µA	100 µA	99,9852 µA	-0,0148 µA	0,0140 µA
1 mA	1 mA	0,999961 mA	-0,000039 mA	0,000088 mA
10 mA	10 mA	9,99949 mA	-0,00051 mA	0,00093 mA
100 mA	100 mA	99,9996 mA	-0,0004 mA	0,0150 mA
1 A	1 A	0,999914 A	-0,000086 A	0,000190 A

Wechselstromstärke / AC current: f=1 kHz

Messbereich <i>range</i>	richtiger Wert <i>correct value</i>	Anzeige <i>displayed value</i>	Abweichung <i>deviation</i>	Messuns. <i>measur. uncertainty</i>
100 µA	100 µA	99,9795 µA	-0,0205 µA	0,0091 µA
1 mA	1 mA	1,000076 mA	0,000076 mA	0,000069 mA
10 mA	10 mA	10,00065 mA	0,00065 mA	0,00030 mA
100 mA	100 mA	100,0126 mA	0,0126 mA	0,0050 mA
1 A	1 A	1,000101 A	0,000101 A	0,000110 A

Gleichstromwiderstand 4-Leiter / DC resistance 4-wire:

Messbereich <i>range</i>	richtiger Wert <i>correct value</i>	Anzeige <i>displayed value</i>	Abweichung <i>deviation</i>	Messuns. <i>measur. uncertainty</i>
10 Ω	9,999915 Ω	9,99988 Ω	-0,000035 Ω	0,00024 Ω
100 Ω	100,00100 Ω	99,99984 Ω	-0,00116 Ω	0,00120 Ω
1 kΩ	0,9999950 kΩ	1,0000077 kΩ	0,0000127 kΩ	0,0000110 kΩ
10 kΩ	10,000060 kΩ	9,998965 kΩ	-0,001095 kΩ	0,000070 kΩ
100 kΩ	100,00090 kΩ	99,99074 kΩ	-0,01016 kΩ	0,00090 kΩ
1 MΩ	1,0000030 MΩ	0,9998367 MΩ	-0,0001663 MΩ	0,0000080 MΩ
10 MΩ	10,000120 MΩ	9,998145 MΩ	-0,001975 MΩ	0,000300 MΩ

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

Gleichstromwiderstand 2-Leiter / DC resistance 2-wire:

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
10 Ω	9,999915 Ω	10,00019 Ω	0,00028 Ω	0,01200 Ω
100 Ω	100,00100 Ω	100,00262 Ω	0,00162 Ω	0,01300 Ω
1 kΩ	1,0004190 kΩ	1,0000049 kΩ	-0,0004141 kΩ	0,0000120 kΩ
10 kΩ	10,000470 kΩ	9,998976 kΩ	-0,001494 kΩ	0,000230 kΩ
100 kΩ	100,00130 kΩ	99,99175 kΩ	-0,00955 kΩ	0,00100 kΩ
1 MΩ	1,0000020 MΩ	0,9998600 MΩ	-0,0001420 MΩ	0,0000320 MΩ
10 MΩ	10,000110 MΩ	9,998773 MΩ	-0,001337 MΩ	0,000230 MΩ
100 MΩ	100,02000 MΩ	100,00412 MΩ	-0,01588 MΩ	0,01100 MΩ

Frequenz / frequency:

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
10 Hz	9 Hz *	9,000543 Hz	0,000543 Hz	0,000001 Hz
100 Hz	90 Hz	90,00546 Hz	0,00546 Hz	0,00001 Hz
1 kHz	900 Hz	900,0545 Hz	0,0545 Hz	0,0001 Hz
10 kHz	9 kHz	9,000546 kHz	0,000546 kHz	0,000001 kHz
100 kHz	90 kHz	90,00546 kHz	0,00546 kHz	0,00001 kHz
1 MHz	900 kHz	900,0546 kHz	0,0546 kHz	0,0001 kHz
10 MHz	9 MHz	9,000547 MHz	0,000547 MHz	0,000001 MHz

Gleichstromwiderstand 4-Leiter / DC resistance 4-wire: Rear-Input

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
1 kΩ	1,0000200 kΩ	1,0000092 kΩ	-0,0000108 kΩ	0,0000110 kΩ

Gleichstrom / DC current: Rear-Input

Messbereich range	richtiger Wert correct value	Anzeige displayed value	Abweichung deviation	Messuns. measur. uncertainty
100 mA	100 mA	100,00123 mA	0,00123 mA	0,00350 mA

Ende des Kalibrierscheins
end of certificate