

Gegenstand
Object **LCR-Meter**

Hersteller
Manufacturer **Fluke**

Typ
Type **6306**

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number **LO857011**

Auftraggeber
Customer



Auftragsnummer
Order No. **A062587**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate **7**

Datum der Kalibrierung
Date of calibration **21.11.2018**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation 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 co-operation 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 sowohl der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Datum
Date

21.11.2018

Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Deputy Head of the calibration laboratory



S. Sperl

Bearbeiter
Person in charge



J. Hoffmann

Geschäftsführer:
Dr. Timo Grünewälder

Lieferantenanschrift:
Trescal GmbH
Kettenring 28
D-85658 Egming

Telefon: +49 (0) 8095/8723-0
Telefax: +49 (0) 8095/8723-99
E-Mail: egmating@trescal.com

Bayerische Hypo- und
Vereinsbank AG
Aschaffenburg/Main
BLZ: 795 200 70 | KTO: 16 180 75
SWIFT-BIC HYVEDEMM407
IBAN: DE12 7952 0070 0001 6180 75

Amtsgericht:
Darmstadt
HRB 86959

Rückführbarkeit der Messergebnisse :*Traceability of measurement results:*

Die in diesem Kalibrierprotokoll aufgeführten Messergebnisse sind über folgende Normale auf nationale Normale rückgeführt.

The measurement results in this calibration certificate are validated to national standards by the following standards:

Normal Standard	Hersteller Manufacturer	Typ Type	Kalibrierschein Calibration no.	kal.bis Due to
Kapazitätsnormal	GenRad	1404-C	20870 PTB 16	05.2021
Kapazitätsnormal	GenRad	1404-B	20903 PTB 16	11.2021
Kapazitätsnormal	GenRad	1404-A	20904 PTB 16	11.2021
Kapazitätsnormal	GenRad	1409-L	20905 PTB 16	11.2021
Kapazitätsnormal	GenRad	1409-T	20906 PTB 16	11.2021
Kapazitätsnormal	GenRad	1409-Y	20907 PTB 16	11.2021
Induktivitätsnormal	GenRad	1482-B	20871 PTB 16	05.2021
Induktivitätsnormal	GenRad	1482-E	20872 PTB 16	05.2021
Induktivitätsnormal	GenRad	1482-H	20873 PTB 16	05.2021
Induktivitätsnormal	GenRad	1482-L	20874 PTB 16	05.2021
Induktivitätsnormal	GenRad	1482-P	20875 PTB 16	05.2021
Induktivitätsnormal	GenRad	1482-T	20876 PTB 16	05.2021
Digitalmultimeter	Hewlett Packard	3458A	17918 D-K-17447-01-04	03.2019
RMS / PEAK Voltmeter	Rohde & Schwarz	URE	18486 D-K-15015-01-13	05.2019
Universal Counter	Hewlett Packard	5316A	20245 D-K-15015-01-13	11.2019

1. Kalibriergegenstand***Unit under test***

Die RCL-Messbrücke, Typ PM6306, ist ein digital anzeigendes Messgerät für die Messgrößen Kapazität, Induktivität, Widerstand, Gütefaktor, Verlustfaktor und Phasenwinkel. Die Messfrequenz ist im Bereich von 50 Hz bis 1 MHz einstellbar, als Messspannung sind 50 mV bis 2 V wählbar.

Der maximale Anzeigebereich beträgt 99999.

The RCL-bridge, type PM6304, is a digital indicating instrument for the measurands capacity, inductance, resistance, Q, dissipation factor and circuit angle. Adjustable are frequencies in the range of 50 Hz up to 1 MHz and test voltages in the range of 50 mV up to 2 V.

The maximum reading is 99999 digits.

2. Kalibrierverfahren***Calibration procedure***

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit den durch die Kalibriergeräte / Normale dargestellten Werten ("Richtiger Wert").

The calibration has been carried out by comparison of the indication of the object under calibration with the value realized by a reference standard equipment ("True Value").

3. Messbedingungen***Reference conditions***

Die Kalibrierung erfolgte in abgeschirmter 4-Leiter-Technik.

The calibration was done in shielded four-wire operation.

Der Nullabgleich wurde durchgeführt:

A zero adjust was undertaken:

nach Änderung der Messfrequenz.
after test frequency change.

nach Änderung des Testaufbaues.
after set up change.

4. Ort der Kalibrierung*Location of calibration*

Trescal GmbH
Keltenring 28
D 85658 Egming

5. Umgebungsbedingungen*Environmental conditions*

Temperatur: (23 ± 1) °C
Temperature:

rel. Luftfeuchte: (40 ± 20) %
Rel. Humidity:

6. Messergebnisse*Result of measurement*

Seiten 4, 5, 6 + 7 .
Pages

Die Kalibrierung umfasst die Messgrößen Kapazität, Induktivität, Wechselspannung, Gleichspannung, Frequenz, Gleichstromwiderstand und Wechselstromwiderstand.

The calibration includes the measurands capacity, inductance, ac-voltage, dc-voltage, frequency, direct-current resistance and alternating-current resistance.

7. Messunsicherheit*Uncertainty*

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäss DAkkS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgrösse liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

The uncertainties shown are the expanded uncertainties, which are calculated from the standard uncertainties multiplied by a coverage factor of $k = 2$. They were calculated in accordance to DAkkS-DKD – 3 and EAL – R2. The results of the calibration are within a confidence level of 95 %. A share of long time instability for the unit under test is not included.

Messergebnisse Kapazität
Capacity

Messspannung: 1 V

Testvoltage:

Messbereich <i>Range</i>	Richtiger Wert <i>True Value</i>	Messfrequenz <i>Frequency</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
AUTO	10,00001 pF	1 kHz	10,0 pF	0,1 pF	$1 \cdot 10^{-2}$
	10,0004 pF	400 kHz	10,1 pF	0,01 pF	$2 \cdot 10^{-3}$
	10,0015 pF	1 MHz	10,12 pF	0,02 pF	$2 \cdot 10^{-3}$
	100,0000 pF	1 kHz	100,0 pF	0,1 pF	$1 \cdot 10^{-3}$
	100,004 pF	200 kHz	100,07 pF	0,05 pF	$5 \cdot 10^{-4}$
	100,014 pF	400 kHz	100,2 pF	0,2 pF	$2 \cdot 10^{-3}$
	100,074 pF	1 MHz	101,3 pF	0,2 pF	$2 \cdot 10^{-3}$
	0,99999 nF	100 Hz	1000,0 pF	0,3 pF	$3 \cdot 10^{-4}$
	0,99999 nF	1 kHz	999,8 pF	0,2 pF	$2 \cdot 10^{-4}$
	0,99998 nF	10 kHz	1000,2 pF	0,30 pF	$3 \cdot 10^{-4}$
	1,00001 nF	100 kHz	1,0005 nF	0,0005 nF	$5 \cdot 10^{-4}$
	1,0011 nF	400 kHz	1,001 nF	0,002 nF	$2 \cdot 10^{-3}$
	1,0061 nF	1 MHz	1,015 nF	0,002 nF	$2 \cdot 10^{-3}$
	10,0183 nF	100 Hz	10,002 nF	0,0030 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	10,0028 nF	1 kHz	9,9966 nF	0,0030 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	9,9967 nF	10 kHz	9,9969 nF	0,0030 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	100,026 nF	100 Hz	100,00 nF	0,03 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	100,014 nF	1 kHz	100,00 nF	0,03 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	100,01 nF	10 kHz	100,02 nF	0,03 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	1,0001 µF	100 Hz	999,70 nF	0,30 nF	$3 \cdot 10^{-4}$
	0,99996 µF	1 kHz	1,0000 µF	0,0003 µF	$3 \cdot 10^{-4}$
	1,0004 µF	10 kHz	1,0003 µF	0,0003 µF	$3 \cdot 10^{-4}$

Messergebnisse Induktivität
InductanceMessspannung: 1 V
Testvoltage:

Messbereich <i>Range</i>	Richtiger Wert <i>True Value</i>	Messfrequenz <i>Frequency</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
Auto	100,241 µH	1 kHz	100,2 µH	0,1 µH	$1 \cdot 10^{-3}$
	100,243 µH	10 kHz	100,3 µH	0,1 µH	$1 \cdot 10^{-3}$
	1,00026 mH	100 Hz	1,000 mH	0,0004 mH	$4 \cdot 10^{-4}$
	1,00021 mH	1 kHz	0,9999 mH	0,0004 mH	$4 \cdot 10^{-4}$
	1,00061 mH	10 kHz	1,0006 mH	0,0004 mH	$4 \cdot 10^{-4}$
	10,0092 mH	100 Hz	10,01 mH	0,006 mH	$6 \cdot 10^{-4}$
	9,9998 mH	1 kHz	9,9992 mH	0,0040 mH	$4 \cdot 10^{-4}$
	10,0293 mH	10 kHz	10,028 mH	0,006 mH	$6 \cdot 10^{-4}$
	99,978 mH	100 Hz	99,95 mH	0,040 mH	$4 \cdot 10^{-4}$
	99,980 mH	1 kHz	100,01 mH	0,03 mH	$3 \cdot 10^{-4}$
	101,911 mH	10 kHz	101,87 mH	0,08 mH	$8 \cdot 10^{-4}$
	1,00027 H	100 Hz	1,000 H	0,0004 H	$4 \cdot 10^{-4}$
	1,00402 H	1 kHz	1,0042 H	0,0004 H	$4 \cdot 10^{-4}$
	9,9998 H	100 Hz	10,00 H	0,004 H	$4 \cdot 10^{-4}$
	10,3772 H	1 kHz	10,378 H	0,010 H	$1 \cdot 10^{-3}$

Messergebnisse Wechselspannung
AC - Voltage

Richtiger Wert <i>True Value</i>	Frequenz <i>Frequency</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
100 mV	50 Hz	99,3 mV	0,1 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
	60 Hz	99,7 mV	0,1 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
	100 Hz	100,4 mV	0,1 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
	1 kHz	100,9 mV	0,1 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
	10 kHz	101,1 mV	0,1 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
	100 kHz	100,57 mV	0,10 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
	1 MHz	111,31 mV	0,10 mV	$1 \cdot 10^{-3}$
1,0 V	50 Hz	1,0000 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$
	60 Hz	1,0000 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$
	100 Hz	1,0000 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$
	1 kHz	1,0000 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$
	10 kHz	1,0065 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$
	100 kHz	0,9986 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$
	1 MHz	0,9549 V	0,0010 V	$1 \cdot 10^{-3}$

Messergebnisse Gleichspannung**DC - Voltage**

Richtiger Wert <i>True Value</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
100 mV	101,03 mV	0,05 mV	$5 \cdot 10^{-4}$
500 mV	502,52 mV	0,01 mV	$2 \cdot 10^{-5}$
1,0 V	1,00491 V	0,00010 V	$1 \cdot 10^{-4}$
2,0 V	2,00904 V	0,00020 V	$1 \cdot 10^{-4}$

Messergebnisse Frequenz**Frequency**

Messspannung: 1 V
Testvoltage:

Eingestellter Wert <i>Setting Value</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
50 Hz	49,99961 Hz	0,00005 Hz	$1 \cdot 10^{-6}$
60 Hz	59,99957 Hz	0,00006 Hz	$1 \cdot 10^{-6}$
100 Hz	99,99937 Hz	0,00010 Hz	$1 \cdot 10^{-6}$
1 kHz	0,9999928 kHz	0,0000010 kHz	$1 \cdot 10^{-6}$
10 kHz	9,999929 kHz	0,000010 kHz	$1 \cdot 10^{-6}$
100 kHz	99,99924 kHz	0,00010 kHz	$1 \cdot 10^{-6}$
1 MHz	0,9999923 kHz	0,0000010 kHz	$1 \cdot 10^{-6}$

Messergebnisse Gleichstromwiderstand Direct-current resistance

Messspannung: 1 V
Testvoltage:

Messbereich <i>Range</i>	Richtiger Wert <i>True Value</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
AUTO	0,9989 Ω	0,9991 Ω	0,0002 Ω	$2 \cdot 10^{-4}$
	9,9712 Ω	9,9696 Ω	0,0002 Ω	$5 \cdot 10^{-5}$
	100,05 Ω	100,05 Ω	0,02 Ω	$2 \cdot 10^{-4}$
	1,0039 k Ω	1,0040 k Ω	0,0002 k Ω	$2 \cdot 10^{-4}$
	9,9970 k Ω	9,9930 k Ω	0,0002 k Ω	$5 \cdot 10^{-5}$
	100,04 k Ω	100,04 k Ω	0,02 k Ω	$2 \cdot 10^{-4}$
	1,0006 M Ω	1,0008 M Ω	0,0002 M Ω	$2 \cdot 10^{-4}$
	9,941 M Ω	9,95 M Ω	0,01 M Ω	$1 \cdot 10^{-3}$

Folgende Messwerte sind nicht im Akkreditierungsumfang enthalten:

The following indication values are not included in the scope of accreditation:

Messergebnisse Wechselstrom-Widerstand

Alternating-current resistance

Messspannung: 1 V
Testvoltage:

Messbereich <i>Range</i>	Richtiger Wert <i>True Value</i>	Messfrequenz <i>Frequency</i>	Messwert <i>Indication</i>	Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	
AUTO	0,9989 Ω	1 kHz	0,9992 Ω	0,0010 Ω	$1 \cdot 10^{-3}$
	9,9712 Ω	1 kHz	9,9706 Ω	0,0100 Ω	$1 \cdot 10^{-3}$
	100,05 Ω	1 kHz	100,05 Ω	0,10 Ω	$1 \cdot 10^{-3}$
	1,0039 k Ω	1 kHz	1,0041 k Ω	0,0010 k Ω	$1 \cdot 10^{-3}$
	9,9970 k Ω	1 kHz	9,9957 k Ω	0,0100 k Ω	$1 \cdot 10^{-3}$
	100,04 k Ω	1 kHz	100,03 k Ω	0,01 k Ω	$1 \cdot 10^{-3}$
	1,0006 M Ω	1 kHz	1,0006 M Ω	0,0020 M Ω	$2 \cdot 10^{-3}$
	9,941 M Ω	1 kHz	9,948 M Ω	0,050 M Ω	$5 \cdot 10^{-3}$