



akkreditiert durch die / accredited by the

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

als Kalibrierlaboratorium im / as calibration laboratory in the

Deutschen Kalibrierdienst



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15070-01-01

Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

MUSTER

D-K-
15070-01-01

2019-04

Gegenstand
Object Programmable LCR Bridge

Hersteller
Manufacturer Rhode & Schwarz

Typ
Type HM8118

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial no. 12345

Auftraggeber
Customer Mustermann GmbH
DE-12345 Musterhausen

Auftragsnummer
Order no. 654321

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.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines - 6 -
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 26.04.2019

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle 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 German Accreditation Body and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

V 5.22 / EN

Datum
Date

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Bearbeiter
Person in charge

29.04.2019

Max Mustermann

Max Mustermann

Kalibriergegenstand (KG) Calibration object

Programmable LCR Bridge
 Equipment Nr. Equipment no. 12345678
 Inventar Nr. Inventory no. 123456
 Prüfmittel Nr. Test equipment no. 1234567

Kalibrierverfahren Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt nach Kalibrieranweisung 4_AA_00190_DE - in Abstimmung nach VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit den durch die Kalibriergeräte/Normale dargestellten Messwerten. Bezug ist die Realisierung der Einheiten in den nationalen metrologischen Instituten (NMI).

The calibration is performed according to the 4_AA_00190_DE procedure- in accordance with VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 by direct comparison of the measured values of the calibration article with the reference-, or working-standard. The measurement is traceable to the national metrological institutes (NMI).

Verwendete Kalibrierprozedur Used calibration procedure F:Rohde&Schwarz:HM8118:KIZ:LCR:RS232:4W / Rev.:4.4

Umgebungsbedingungen Ambient conditions

Temperatur Temperature (23 ± 3) °C
 Relative Luftfeuchte Relative humidity (20...70) %

Messeinrichtungen Measuring equipment

Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikats Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. EQ-no.
Gebrauchs-Kapazitätsnormale (4-Tor) 16380A/C	15070-01-01	2021-04	E62357	10588410
Digitalmultimeter 34401A	15070-01-01	2019-07	E69848	10821519
AC-Widerstandssatz 10 Ohm ... 10 kOhm VWKHF	UKAS-0147	2023-12	2690296	10963416
Counter 53131A-225MHz	GPS locked	---	---	10963468
Gebrauchs-Induktivitätsnormale 1482	15070-01-01	2021-04	E62303	11372774

Referenzzertifikate sind auf www.primasonline.com abrufbar Reference certificates are available at www.primasonline.com

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ($k=2$) Measuring uncertainty ($k=2$)
Hersteller: HAMEG Instruments						
Model: HM8118						
Softwarestand: 1.57						
Kapazität Capacitance						
Parallel Parallel						
	100.0500 pF	50 Hz	99.625 pF	± 2.3211 pF	18% pass	$0.81 \cdot 10^{-3}$
	99.9900 pF	100 Hz	99.848 pF	± 1.2598 pF	11% pass	$0.83 \cdot 10^{-3}$
	99.9900 pF	1 kHz	99.855 pF	± 0.2099 pF	64% n/a	$0.84 \cdot 10^{-3}$
	99.9900 pF	10 kHz	99.995 pF	± 0.6599 pF	1% pass	$0.84 \cdot 10^{-3}$
	99.990 pF	100 kHz	100.00 pF	± 0.659 pF	2% pass	$0.84 \cdot 10^{-3}$
	0.999850 nF	50 Hz	0.99845 nF	± 0.003099 nF	45% pass	$0.12 \cdot 10^{-3}$
	0.999870 nF	100 Hz	0.99852 nF	± 0.002099 nF	64% pass	$0.12 \cdot 10^{-3}$
	0.999860 nF	1 kHz	0.99988 nF	± 0.001099 nF	2% pass	$0.11 \cdot 10^{-3}$
	0.999870 nF	10 kHz	0.99981 nF	± 0.002199 nF	3% pass	$0.12 \cdot 10^{-3}$
	0.99994 nF	100 kHz	1.0007 nF	± 0.00519 nF	15% pass	$0.18 \cdot 10^{-3}$
	10.0033 nF	50 Hz	10.004 nF	± 0.007 nF	5% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	10.0027 nF	100 Hz	10.003 nF	± 0.006 nF	13% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	10.0015 nF	1 kHz	10.001 nF	± 0.01 nF	1% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	10.0007 nF	10 kHz	10.002 nF	± 0.02 nF	4% pass	$0.14 \cdot 10^{-3}$
	100.061 nF	50 Hz	100.08 nF	± 0.052 nF	31% pass	$0.14 \cdot 10^{-3}$
	100.048 nF	100 Hz	100.05 nF	± 0.051 nF	5% pass	$0.14 \cdot 10^{-3}$
	100.002 nF	1 kHz	100.01 nF	± 0.1 nF	9% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	99.9810 nF	10 kHz	99.988 nF	± 0.1999 nF	3% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	1.00042 μ F	50 Hz	1.0005 μ F	± 0.0005 μ F	14% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	1.00034 μ F	100 Hz	1.0004 μ F	± 0.0005 μ F	19% pass	$0.14 \cdot 10^{-3}$
	1.00005 μ F	1 kHz	1.0001 μ F	± 0.001 μ F	8% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	1.00037 μ F	10 kHz	1.0003 μ F	± 0.0021 μ F	2% pass	$0.16 \cdot 10^{-3}$
Wechselstromwiderstand AC resistance						
Serial Serial						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 1 beachten.</i>						
	10.00200 Ohm	1 kHz	9.9980 Ohm	± 0.0110 Ohm	37% n/a	$0.95 \cdot 10^{-3}$
	10.0020 Ohm	10 kHz	10.002 Ohm	± 0.022 Ohm	1% pass	$0.95 \cdot 10^{-3}$
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 2 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 3 beachten.</i>						
	100.020 Ohm	1 kHz	100.00 Ohm	± 0.10 Ohm	17% pass	$0.52 \cdot 10^{-3}$
	100.024 Ohm	10 kHz	100.01 Ohm	± 0.20 Ohm	5% pass	$0.52 \cdot 10^{-3}$

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ($k=2$) Measuring uncertainty ($k=2$)
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 4 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 5 beachten.</i>						
	1.000000 kOhm	1 kHz	0.99993 kOhm	± 0.001 kOhm	7% pass	$0.41 \cdot 10^{-3}$
	0.999990 kOhm	10 kHz	0.99992 kOhm	± 0.001999 kOhm	4% pass	$0.41 \cdot 10^{-3}$
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 6 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 7 beachten.</i>						
	10.00032 kOhm	1 kHz	9.9997 kOhm	± 0.01 kOhm	6% pass	$0.26 \cdot 10^{-3}$
	10.00030 kOhm	10 kHz	9.9994 kOhm	± 0.021 kOhm	4% pass	$0.26 \cdot 10^{-3}$
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 8 beachten.</i>						
Induktivität Inductance						
Serial Serial						
	100.1400 μ H.	1 kHz	99.936 μ H.	± 0.4606 μ H.	44% pass	$0.32 \cdot 10^{-3}$
	1.00005 mH.	1 kHz	1.0010 mH.	± 0.0012 mH.	77% pass	$0.14 \cdot 10^{-3}$
	9.99920 mH.	1 kHz	9.9984 mH.	± 0.00999 mH.	8% pass	$0.12 \cdot 10^{-3}$
	99.9540 mH.	1 kHz	99.946 mH.	± 0.0999 mH.	8% pass	$0.13 \cdot 10^{-3}$
	1.00449 H.	1 kHz	1.0044 H.	± 0.001 H.	14% pass	$0.14 \cdot 10^{-3}$
	10.3370 H.	1 kHz	10.331 H.	± 0.0103 H.	62% pass	$0.23 \cdot 10^{-3}$
Frequenz Frequency						
	49.9996 Hz	1 V	50.000 Hz	± 0.005 Hz	8% pass	$10 \cdot 10^{-6}$
	99.9993 Hz	1 V	100.000 Hz	± 0.01 Hz	7% pass	$10 \cdot 10^{-6}$
	0.999993 kHz	1 V	1.00000 kHz	± 0.0001 kHz	7% pass	$10 \cdot 10^{-6}$
	9.99993 kHz	1 V	10.0000 kHz	± 0.001 kHz	7% pass	$10 \cdot 10^{-6}$
	99.9993 kHz	1 V	100.000 kHz	± 0.01 kHz	7% pass	$10 \cdot 10^{-6}$
Wechselspannung AC voltage						
	497.09 mV	1 kHz	500.0 mV	± 29.85 mV	10% pass	$1.2 \cdot 10^{-3}$
	0.9931 V	1 kHz	1.000 V	± 0.0996 V	7% pass	$0.90 \cdot 10^{-3}$
Plausibilitätsprüfungen						
Die nachfolgend aufgeführten Messergebnisse sind vom Hersteller nicht spezifiziert. Die Angaben zur Toleranz dienen lediglich zur Bewertung der Plausibilität.						
DC Bias						
	49.761 mA		50.00 mA	± 2.488 mA	10% pass	$0.62 \cdot 10^{-3}$
	99.16 mA		100.0 mA	± 4.95 mA	17% pass	$0.55 \cdot 10^{-3}$
	148.85 mA		150.0 mA	± 7.44 mA	16% pass	$1.7 \cdot 10^{-3}$

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit (k=2) Measuring uncertainty (k=2)
------------------	---	---	--	--	---	---

Bewertung der Konformität Determination of conformity

Gesamtkonformität: Overall conformity:

Keine Bewertung, da Messwerte im Unsicherheitsbereich ¹⁾

Indeterminate. Rating not applicable. ¹⁾

Zeichenerklärung zum Diagramm:
 ◆ blau = Normal (4Eck; µN normiert)
 ● grün = Kalibriergegenst. (Kreis; µ(KG) normiert)
 | rot = ± Zulässige Abweichung (normiert auf ±100%)
 H schwarz = erw. Messunsicherheit für k=2 (normiert)

Die Einhaltung der Spezifikation wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:

The compliance to specification is represented on the calibration certificate as follows:

Innerhalb der zulässigen Abweichung mit Berücksichtigung der Messunsicherheit Within specification, with measurement uncertainty taken into account	pass	
Keine Bewertung, da Messwert im Unsicherheitsbereich Indeterminate. Rating not applicable.	n/a	
Im Unsicherheitsbereich mit Berücksichtigung der Messunsicherheit Indeterminate, with measurement uncertainty taken into account	fail	
Ausserhalb der zulässigen Abweichung mit Berücksichtigung der Messunsicherheit Out-of-specification, with measurement uncertainty taken into account	fail	

Ausnutzung der zulässigen Abweichung in % = |Abweichung| / Zulässige Abweichung

Utilization of allowed deviation % = |deviation| / allowed deviation

¹⁾ Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Richtlinie DAkkS-DKD-5 unter Berücksichtigung der Messunsicherheit gemäß der Kalibrieranweisung 4_AA_00120_DE. Zulässige Abweichung gemäß Herstellerangabe.

¹⁾ The statement of conformity was made according to DAkkS-DKD-5 taking into account the measuring uncertainty according to calibration instruction 4_AA_00120_DE. Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Messunsicherheit Measuring 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 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität ist nicht enthalten. Die dimensionslosen Anteile der Messunsicherheit sind als relative Messunsicherheiten bezogen auf den Messwert zu verstehen.

The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. This was determined in accordance with EA-4/02 M: 2013. Usually the true value is located in the corresponding interval with a probability of ca. 95%. The non-dimensional fractions of the measuring uncertainty are relative values in relation to the indicated value.

Bemerkungen Special remarks

Weitere Messpunkte, ausserhalb des akkreditierten Leistungsumfangs, sind in der Anlage 1 aufgeführt.

Am Kalibriergegenstand ist eine Kalibriermarke angebracht, die mit der Kalibriernummer dieses DAkKS-Scheines sowie mit dem Kalibriermonat und Jahr versehen wurde.

A calibration mark is attached to the calibration object which indicates the calibration number of this DAkKS certificate as well as the calibration month and year.

The German original text is valid in case of doubt.

Anlage attachment 1

zum Kalibrierschein of the calibration certificate MUSTER vom dated 29.04.2019

Seite Page 1 von of 1

Die nachfolgenden Messwerte sind rückführbar auf Normale eines nationalen metrologischen Instituts (NMI), sind aber außerhalb des akkreditierten Bereiches von Labor D-K-15070-01-01.

The following measurements are traceable to standards at the national metrological institute(NMI), but are not within the accredited scope of laboratory D-K-15070-01-01.

Index	Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ($k=2$) Measuring uncertainty ($k=2$)
1	Serial Serial	10.0020 Ohm	100 Hz	10.007 Ohm	±0.011 Ohm	43% pass	$0.45 \cdot 10^{-3}$
2	Serial Serial	10.0030 Ohm	100 kHz	10.002 Ohm	±0.055 Ohm	2% pass	$0.95 \cdot 10^{-3}$
3	Serial Serial	100.019 Ohm	100 Hz	100.02 Ohm	±0.05 Ohm	2% n/a	$0.53 \cdot 10^{-3}$
4	Serial Serial	100.0350 Ohm	100 kHz	99.986 Ohm	±0.5101 Ohm	10% pass	$0.52 \cdot 10^{-3}$
5	Serial Serial	0.999980 kOhm	100 Hz	0.99993 kOhm	±0.000499 kOhm	10% n/a	$0.55 \cdot 10^{-3}$
6	Serial Serial	1.000010 kOhm	100 kHz	0.99686 kOhm	±0.0051 kOhm	62% pass	$0.34 \cdot 10^{-3}$
7	Serial Serial	10.00036 kOhm	100 Hz	9.9997 kOhm	±0.005 kOhm	14% pass	$0.26 \cdot 10^{-3}$
8	Serial Serial	10.0002 kOhm	100 kHz	10.000 kOhm	±0.06 kOhm	0% pass	$0.26 \cdot 10^{-3}$