



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

2018-09

Gegenstand  
Object  
Oszilloskop

Hersteller  
Manufacturer  
HAMEG Instruments GmbH

Typ  
Type  
HMO1022

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 - 7 -  
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung  
Date of calibration  
18.09.2018

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 / DE

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

Oszilloskop  
 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

E:Hameg/R&S:HMO700-1000-2000er\_Serie:5820:33220:VISA / Rev.:1.5

**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.
Oscilloscope Calibrator 5820A	15070-01-01	2019-11	E55183	10254777
Frequenznormal 910R	GPS locked	---	Support device	11846061
Generator 33220A	GPS locked	---	Support device	12294806

Referenzzertifikate sind auf [www.primasonline.com](http://www.primasonline.com) abrufbar Reference certificates are available at [www.primasonline.com](http://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 ( $k=2$ )
Firmwarestand: firmware version: v.04.001						
Eingangswiderstand Input resistance						
CH.1						
	1.0011M $\Omega$		1.000 M $\Omega$	$\pm 0.02$ M $\Omega$	6% pass	$0.97 \cdot 10^{-3}$
CH.2						
	1.0026 M $\Omega$		1.000 M $\Omega$	$\pm 0.02$ M $\Omega$	13% pass	$0.97 \cdot 10^{-3}$
Messbedingung measured condition 100mV/Div						
Vertikalablenkung Vertical deflection						
CH.1						
8mV	6.0000 mV	1 mV/Div	5.975 mV	$\pm 0.16$ mV	16% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
16mV	12.0000 mV	2 mV/Div	11.927 mV	$\pm 0.32$ mV	23% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
40mV	30.0000 mV	5 mV/Div	29.73 mV	$\pm 0.8$ mV	34% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
80mV	60.0000 mV	10 mV/Div	60.26 mV	$\pm 1.6$ mV	16% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
160mV	120.0000 mV	20 mV/Div	120.33 mV	$\pm 3.2$ mV	10% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
400mV	300.00 mV	50 mV/Div	300.0 mV	$\pm 8$ mV	0% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
800mV	600.00 mV	100 mV/Div	597.8 mV	$\pm 16$ mV	14% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
1.6V	1.20000 V	200 mV/Div	1.2049 V	$\pm 0.032$ V	15% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
4V	3.0000 V	500 mV/Div	3.047 V	$\pm 0.08$ V	59% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
8V	6.0000 V	1 V/Div	6.017 V	$\pm 0.16$ V	11% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
16V	12.0000 V	2 V/Div	12.036 V	$\pm 0.32$ V	11% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
40V	30.0000 V	5 V/Div	30.26 V	$\pm 0.8$ V	32% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
80V	60.0000 V	10 V/Div	60.32 V	$\pm 1.6$ V	20% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
CH.2						
8mV	6.0000 mV	1 mV/Div	5.984 mV	$\pm 0.16$ mV	10% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
16mV	12.0000 mV	2 mV/Div	11.999 mV	$\pm 0.32$ mV	0% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
40mV	30.0000 mV	5 mV/Div	30.04 mV	$\pm 0.8$ mV	5% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
80mV	60.0000 mV	10 mV/Div	60.31 mV	$\pm 1.6$ mV	19% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
160mV	120.0000 mV	20 mV/Div	120.56 mV	$\pm 3.2$ mV	18% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
400mV	300.00 mV	50 mV/Div	300.0 mV	$\pm 8$ mV	0% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
800mV	600.00 mV	100 mV/Div	598.0 mV	$\pm 16$ mV	13% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
1.6V	1.20000 V	200 mV/Div	1.2052 V	$\pm 0.032$ V	16% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
4V	3.0000 V	500 mV/Div	3.060 V	$\pm 0.08$ V	75% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
8V	6.0000 V	1 V/Div	6.017 V	$\pm 0.16$ V	11% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
16V	12.0000 V	2 V/Div	12.032 V	$\pm 0.32$ V	10% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$
40V	30.0000 V	5 V/Div	30.35 V	$\pm 0.8$ V	43% pass	$3.5 \cdot 10^{-3}$

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)
80V	60.000 V	10 V/Div	60.93 V	±1.6V	58% pass	3.5 · 10 <sup>-3</sup>
Messfunktion measurement function Type Ampl Messbedingung measured condition Coupling DC POS = -3 ; OFFS = 0 ; t = 500µs ; f = 1kHz 1 mV/Div -> 5 mV/Div: (BW Limit f = 20 MHz) 10 mV/Div -> 10 V/Div: (BW Full f = 100 MHz) Averaging = 32  Horizontalablenkung Horizontal deflection Funktionstest Function test						
1 ms	1.0000 ms		1.000 ms	±0.002ms	2% pass	0.58 · 10 <sup>-3</sup>
Messfunktion measurement function Type Period Messbedingung measured condition t= 1ms Averaging = 64  Zeitbasis Timebase						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 1 beachten.</i>						
Messverfahren measuring procedure Unterabtastung Undersampling Messbedingung measured condition t= 20ms						
Vertikalablenkung Vertical deflection						
800mV	600.0 mV	@1kHz	598 mV	±21mV	10% pass	3.6 · 10 <sup>-3</sup>
Cursordeckung cursor cover - pass						
Horizontalablenkung Horizontal deflection						
	8.0000 ms		8.000 ms	±0.005ms	0% pass	72 · 10 <sup>-6</sup>
Cursordeckung cursor cover - pass						
Messfunktion measurement function						

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)
Delta Curs						
Anstiegszeit Risetime						
CH.1						
2.426ns <= 3.5ns	MU = 45*E-3				pass	
CH.2						
2.412ns <= 3.5ns	MU = 45*E-3				pass	
Messfunktion measurement function						
Type Rise (10-90%)						
Messbedingung measured condition						
250mV @ 1MHz ; Trig Source Ext						
Frequenzgang Frequency Response						
CH.1						
Referenzspannung reference voltage						
= 0.4229 Vrms @50 kHz						
<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>						
<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>						
<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>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 8 beachten.</i>						
CH.2						
Referenzspannung reference voltage						
= 0.4229 Vrms @50 kHz						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 9 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 10 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 11 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 12 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 13 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 14 beachten.</i>						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 15 beachten.</i>						
Messfunktion measurement function						
Type RMS						

MUSTER
D-K- 15070-01-01
2018-09

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)
Messbedingung measured condition Coupling DC Scale: 200mV/Div						
Tastkopf Abgleich Probe compensation Funktionstest Function test						
	0.8500 V	@1kHz	0.868 V	±0.17V	11% pass	7.1 · 10 <sup>-3</sup>
Messfunktion measurement function Type Ampl						
	1.00000 kHz		1.0036 kHz	±0.05kHz	7% pass	58 · 10 <sup>-6</sup>
Messfunktion measurement function Type Freq						

**Bewertung der Konformität** Determination of conformity

Gesamtkonformität: Overall conformity:  
Innerhalb der zulässigen Abweichung <sup>1)</sup>  
Measured value(s) within the allowed deviation <sup>1)</sup>

Zeichenerklärung zum Diagramm:  
 ◆ blau = Normal (4Eck; µN normiert)  
 ● grün = Kalibriergenst. (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 <b>mit</b> Berücksichtigung der Messunsicherheit Within specification, <b>with</b> measurement uncertainty taken into account	pass	
Keine Bewertung, da Messwert im Unsicherheitsbereich Indeterminate. Rating not applicable.	n/a	
Im Unsicherheitsbereich <b>mit</b> Berücksichtigung der Messunsicherheit Indeterminate, <b>with</b> measurement uncertainty taken into account	fail	
Ausserhalb der zulässigen Abweichung <b>mit</b> Berücksichtigung der Messunsicherheit Out-of-specification, <b>with</b> measurement uncertainty taken into account	fail	

Ausnutzung der zulässigen Abweichung in % = |Abweichung| / Zulässige Abweichung  
Utilization of allowed deviation % = |deviation| / allowed deviation

<sup>1)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Richtlinie DAkKS-DKD-5 unter Berücksichtigung der Messunsicherheit gemäß der Kalibrieranweisung 4\_AA\_00120\_DE. Zulässige Abweichung gemäß Herstellerangabe.  
<sup>1)</sup> 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	Zeitbasis Timebase	10.000000000 MHz		9.99985170 MHz	±0.0005 MHz	30% pass	1.0 · 10 <sup>-6</sup>
2	Referenzspannung reference voltage	0.000 dB	500 kHz	0.04 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
3		0.000 dB	1 MHz	0.04 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
4		0.000 dB	5 MHz	0.08 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
5		0.000 dB	20 MHz	0.08 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
6		0.000 dB	50 MHz	-0.31 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
7		0.000 dB	70 MHz	-0.88 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
8		0.000 dB	100 MHz	-1.65 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
9	Referenzspannung reference voltage	0.000 dB	500 kHz	0.05 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
10		0.000 dB	1 MHz	0.06 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
11		0.000 dB	5 MHz	0.08 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
12		0.000 dB	20 MHz	0.05 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
13		0.000 dB	50 MHz	-0.40 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
14		0.000 dB	70 MHz	-0.98 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB
15		0.000 dB	100 MHz	-1.70 dB	±3 dB	--- pass	0.20 dB