

Accreditation



The Deutsche Akkreditierungsstelle attests with this **Accreditation Certificate** that the calibration laboratory

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

meets the minimum requirements according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 for the conformity assessment activities specified in more detail in the partial accreditation certificates listed below. This includes additional existing legal and normative requirements, including those in relevant sectoral schemes.

D-K-17616-01-01

D-K-17616-01-02

The management system requirements of DIN EN ISO/IEC 17025 are written in the language relevant to the operations of calibration laboratories and confirm generally with the principles of DIN EN ISO 9001.

This accreditation was issued in accordance with Art. 5 Para. 1 Sentence 2 of Regulation (EC) 765/2008, after an accreditation procedure was carried out in compliance with the minimum requirements of DIN EN ISO/IEC 17011 and on the basis of a review and decision of the appointed accreditation committees.

This accreditation certificate consists of this cover sheet, the reverse side of the cover sheet and the following annex. It only applies in connection with the partial accreditation certificates listed above and the notices referred to there.

Registration number of the certificate: **D-K-17616-01-00**

Berlin, 07.11.2022

Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Head of Department

Translation issued:
19.01.2023

by proxy Tim Hais
Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Head of Department

The certificate together with the annex reflects the status as indicated by the date of issue. The current status of any given scope of accreditation can be found in the directory of accredited bodies maintained by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (www.dakks.de).

This document is a translation. The definitive version is the original German accreditation certificate.

See notes overleaf

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Office Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Office Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Office Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) is the entrusted national accreditation body of the Federal Republic of Germany according to § 8 section 1 AkkStelleG in conjunction with § 1 section 1 AkkStelleGBV. DAkkS is designated as the national accreditation authority by Germany according to Art. 4 Para. 4 of Regulation (EC) 765/2008 and clause 4.7 of DIN EN ISO/IEC 17000.

Pursuant to Art. 11 section 2 of Regulation (EC) 765/2008, the accreditation certificate shall be recognised as equivalent by the national authorities within the scope of this Regulation as well as by the WTO member states that have committed themselves in bilateral or multilateral mutual agreements to recognise the certificates of accreditation bodies that are members of ILAC or IAF as equivalent.

DAkkS is a signatory to the multilateral agreements for mutual recognition of the European co-operation for Accreditation (EA), International Accreditation Forum (IAF) and International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC).

The up-to-date state of membership can be retrieved from the following websites:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Annex to the Accreditation Certificate D-K-17616-01-00 according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Valid from: 07.11.2022

Date of issue: 07.11.2022

Holder of accreditation certificate:

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

The calibration laboratory meets the minimal requirements of DIN EN ISO/IEC 17025:2018 and, where applicable, additional legal and normative requirements, including those in relevant sectoral schemes, in order to carry out the conformity assessment activities specified in the partial accreditation certificates listed below:

D-K-17616-01-01

D-K-17616-01-02

The management system requirements of DIN EN ISO/IEC 17025 are written in the language relevant to the operations of calibration laboratories and confirm generally with the principles of DIN EN ISO 9001.

This certificate annex is only valid together with the written accreditation certificate and reflects the status as indicated by the date of issue. The current status of any given scope of accreditation can be found in the directory of accredited bodies maintained by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH at <https://www.dakks.de>.

Accreditation



The Deutsche Akkreditierungsstelle attests with this **Partial Accreditation Certificate** that the calibration laboratory

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

meets the minimum requirements according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 for the conformity assessment listed in the annex to this certificate. This includes additional existing legal and normative requirements, including those in relevant sectoral schemes.

The management system requirements of DIN EN ISO/IEC 17025 are written in the language relevant to the operations of calibration laboratories and confirm generally with the principles of DIN EN ISO 9001.

This accreditation was issued in accordance with Art. 5 Para. 1 Sentence 2 of Regulation (EC) 765/2008, after an accreditation procedure was carried out in compliance with the minimum requirements of DIN EN ISO/IEC 17011 and on the basis of a review and decision of the appointed accreditation committees.

This partial accreditation certificate only applies in connection with the notice of 16.01.2023 with accreditation number D-K-17616-01.

It consists of this cover sheet, the reverse side of the cover sheet and the following annex with a total of 6 pages.

Registration number of the partial accreditation certificate: **D-K-17616-01-01**
It is a part of the accreditation certificate: D-K-17616-01-00.

Berlin, 16.01.2023

Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Head of Department

Translation issued:
19.01.2023


Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Head of Department

The certificate together with the annex reflects the status as indicated by the date of issue. The current status of any given scope of accreditation can be found in the directory of accredited bodies maintained by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (www.dakks.de).

This document is a translation. The definitive version is the original German accreditation certificate.

See notes overleaf

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Office Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Office Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Office Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) is the entrusted national accreditation body of the Federal Republic of Germany according to § 8 section 1 AkkStelleG in conjunction with § 1 section 1 AkkStelleGBV. DAkKS is designated as the national accreditation authority by Germany according to Art. 4 Para. 4 of Regulation (EC) 765/2008 and clause 4.7 of DIN EN ISO/IEC 17000.

Pursuant to Art. 11 section 2 of Regulation (EC) 765/2008, the accreditation certificate shall be recognised as equivalent by the national authorities within the scope of this Regulation as well as by the WTO member states that have committed themselves in bilateral or multilateral mutual agreements to recognise the certificates of accreditation bodies that are members of ILAC or IAF as equivalent.

DAkKS is a signatory to the multilateral agreements for mutual recognition of the European co-operation for Accreditation (EA), International Accreditation Forum (IAF) and International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC).

The up-to-date state of membership can be retrieved from the following websites:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-01 according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Valid from: 16.01.2023

Date of issue: 16.01.2023

This annex is a part of the accreditation certificate D-K-17616-01-00.

Holder of partial accreditation certificate:

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

The calibration laboratory meets the minimal requirements of DIN EN ISO/IEC 17025:2018 and, if applicable, additional legal and normative requirements, including those in relevant sectoral schemes, in order to carry out the conformity assessment activities listed below.

The management system requirements of DIN EN ISO/IEC 17025 are written in the language relevant to the operations of calibration laboratories and confirm generally with the principles of DIN EN ISO 9001.

Additional site:

Dieselstraße 13, 63579 Freigericht-Somborn

This certificate annex is only valid together with the written accreditation certificate and reflects the status as indicated by the date of issue. The current status of any given scope of accreditation can be found in the directory of accredited bodies maintained by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH at <https://www.dakks.de>.

Abbreviations used: see last page

Page 1 of 6

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Thermodynamic quantities

Temperature quantities

- Climatic chambers (temperature) ^{a)}
- Resistance thermometers ^{a)}
- Direct reading thermometers ^{a)}
- Temperature transmitters, data loggers ^{a)}
- Temperature indicators and simulators

Chemical analysis, reference materials

- Volume of liquids

^{a)} also on-site calibrations

Within the measurands/calibration items marked with ^{*}) the calibration laboratory is permitted, without being required to inform and obtain prior approval from DAkkS, to use calibration standards or equivalent calibration procedures listed here with different issue dates.

The calibration laboratory maintains a current list of all calibration standards / equivalent calibration procedures within the flexible scope of accreditation.

Site: Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold
Permanent Laboratory Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
Temperature quantities Climatic chambers with/without air circulation*)	-90 °C to 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Calibration methods A and B measurement in air	0,8 K	Comparison with standard resistance thermometers
	> 0 °C to 100 °C		0,5 K	
	> 100 °C to 200 °C		0,8 K	
	> 200 °C to 350 °C		1,2 K	
Measuring locations in climatic chambers with/without air circulation *)	-90 °C to 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Calibration method C measurement in air	0,5 K	
	> 0 °C to 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C to 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C to 350 °C		0,8 K	
Resistance thermometers; direct reading thermometers, temperature transmitters and data loggers with resistance sensor *)	0 °C	DKD-R 5-1:2018 Ice point of Water	5 mK	Comparison with standard resistance thermometers
	-196 °C	DKD-R 5-1:2018 in liquid nitrogen (LN ₂) with aluminum or brass compensation block	0,06 K	
	-90 °C to -62 °C	DKD-R 5-1:2018 in dry block calibrator	0,15 K	
	> -62 °C to -2 °C		0,1 K	
	> -2 °C to 152 °C		0,05 K	
	> 152 °C to 200 °C		0,1 K	
	> 200 °C to 300 °C		0,15 K	
	> 300 °C to 400 °C		0,2 K	
	10 °C to 70 °C		DKD-R 5-1:2018 in climatic chamber measurement in air	
4 °C to 95 °C	DKD-R 5-1:2018 in stirred liquid bath	0,05 K		

Valid from: 16.01.2023

Date of issue: 16.01.2023

Page 3 of 6

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-01
Permanent Laboratory Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold
Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
Direct reading thermometers, temperature transmitters and data loggers with thermocouple sensor *)	0 °C	DKD-R 5-3:2018 Ice point of water	0,25 K	Comparison with standard resistance thermometers
	-196 °C	DKD-R 5-3:2018 in liquid nitrogen (LN ₂) with aluminum or brass compensation block	0,3 K	
	-90 °C to -62 °C	DKD-R 5-3:2018 in dry block calibrator	0,35 K	
	> -62 °C to -2 °C		0,3 K	
	> -2 °C to 152 °C		0,25 K	
	> 152 °C to 200 °C		0,3 K	
	10 °C to 70 °C	DKD-R 5-3:2018 in climatic chamber measurement in air	0,3 K	
4 °C to 95 °C	DKD-R 5-3:2018 in stirred liquid bath	0,3 K		
Temperature indicators and simulators for resistance thermometers *)	-200 °C to 200 °C	DKD-R 5-5:2018	0,02 K	Characteristic curve according to DIN EN 60751:2009
	> 200 °C to 650 °C		0,03 K	
	> 650 °C to 850 °C		35 mK	
Temperature indicators and simulators for noble metal thermocouples Type S *)	0 °C to 1760 °C	DKD-R 5-5:2018 without internal reference junction	0,2 K	Characteristic curve according to DIN EN 60584:2014
	0 °C to 1760 °C	DKD-R 5-5:2018 with internal reference junction	0,3 K	
Temperature indicators and simulators for base metal thermocouples Type K *)	-200 °C to 1300 °C	DKD-R 5-5:2018 without internal reference junction	0,1 K	Characteristic curve according to DIN EN 60584:2014
	-200 °C to 1300 °C	DKD-R 5-5:2018 with internal reference junction	0,3 K	

Valid from: 16.01.2023

Date of issue: 16.01.2023

Page 4 of 6

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Site: Dieselstraße 13, 63579 Freigericht-Somborn

Permanent Laboratory Dieselstraße 13, 63579 Freigericht-Somborn

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement ¹⁾	Remarks
Volume of liquids Single channel piston pipettes *)	0,1 µL to < 1,0 µL	DIN EN ISO 8655-6:2002 and DKD-R 8-1:2011 Gravimetric method, adjusted by dispensing into the weighing vessel	8,0 % ^{a)} 6,0 % ^{b)} 4,0 % ^{c)}	The best measurement capability refers to the nominal volume. To state these uncertainty values the reference temperature shall be set equal to the temperature of the test liquid a) upper test volume: $(V_P = 1,0 \cdot V_N)$ for instruments with fixed volume or variable volume b) Medium test volume: $(V_P = 0,5 \cdot V_N)$ for instruments with variable volume c) Lower test volume: $(V_P = 0,1 \cdot V_N)$ for instruments with variable volume $V_P =$ Test volume $V_N =$ Nominal volume
	1,0 µL to < 10 µL		0,80 % ^{a)} 0,60 % ^{b)} 0,40 % ^{c)}	
	10 µL to < 100 µL		0,30 % ^{a)} 0,23 % ^{b)} 0,15 % ^{c)}	
	100 µL to < 1000 µL		0,15 % ^{a)} 0,11 % ^{b)} 0,075 % ^{c)}	
	1 mL to 10 mL		0,15 % ^{a)} 0,11 % ^{b)} 0,075 % ^{c)}	
Multichannel piston pipettes *)	1,0 µL to < 10 µL	DIN EN ISO 8655-6:2002 and DKD-R 8-2:2018 Gravimetric method, adjusted by dispensing into the weighing vessel	0,80 % ^{a)} 0,60 % ^{b)} 0,40 % ^{c)}	
	10 µL to < 100 µL		0,35 % ^{a)} 0,27 % ^{b)} 0,18 % ^{c)}	
	100 µL to 1250 µL		0,18 % ^{a)} 0,14 % ^{b)} 0,09 % ^{c)}	
Multiple dispensers *)	2,0 µL to < 20 µL	DIN EN ISO 8655-6:2002 and DKD-R 8-2:2018 Gravimetric method, adjusted by dispensing into the weighing vessel	0,60 %	To state the best CMC value the reference temperature shall be set equal to the temperature of the test liquid
	20 µL to < 40 µL		0,40 %	
	40 µL to < 100 µL		0,30 %	
	100 µL to < 200 µL		0,20 %	
	200 µL to < 500 µL		0,15 %	
	500 µL to 1250 µL		0,10 %	
Single stroke dispensers *)	10 µL to < 1,0 mL	DIN EN ISO 8655-6:2002 and DKD-R 8-3:2020 Gravimetric method, adjusted by dispensing into the weighing vessel	0,20 %	
	1,0 mL to 100 mL		0,10 %	

Valid from: 16.01.2023

Date of issue: 16.01.2023

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-01

On-site calibration

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
Temperature quantities Climatic chambers with/without air circulation *)	-90 °C to 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Calibration methods A and B measurement in air	0,8 K	Comparison with standard resistance thermometers
	> 0 °C to 100 °C		0,5 K	
	> 100 °C to 200 °C		0,8 K	
	> 200 °C to 350 °C		1,2 K	
Measuring locations in climatic chambers with/without air circulation*)	-90 °C to 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Calibration method C measurement in air	0,5 K	
	> 0 °C to 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C to 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C to 350 °C		0,8 K	
Resistance thermo- meters; direct reading thermometers, temperature trans- mitters and data loggers with resistance sensor *)	-90 °C to -62 °C	DKD-R 5-1:2018 in dry block calibrator	0,15 K	Comparison with standard resistance thermometers
	> -62 °C to -2 °C		0,1 K	
	> -2 °C to 152 °C		0,05 K	
	0 °C to 38 °C	DKD-R 5-1:2018 in humidity generator measurement in air	0,15 K	
	> 38 °C to 51 °C		0,2 K	

Abbreviations used:

CMC	Calibration and measurement capabilities
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R	Guideline of Deutscher Kalibrierdienst (DKD), published by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

Valid from: 16.01.2023

Date of issue: 16.01.2023

Page 6 of 6

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Accreditation



The Deutsche Akkreditierungsstelle attests with this **Partial Accreditation Certificate** that the calibration laboratory

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

meets the minimum requirements according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 for the conformity assessment listed in the annex to this certificate. This includes additional existing legal and normative requirements, including those in relevant sectoral schemes.

The management system requirements of DIN EN ISO/IEC 17025 are written in the language relevant to the operations of calibration laboratories and confirm generally with the principles of DIN EN ISO 9001.

This accreditation was issued in accordance with Art. 5 Para. 1 Sentence 2 of Regulation (EC) 765/2008, after an accreditation procedure was carried out in compliance with the minimum requirements of DIN EN ISO/IEC 17011 and on the basis of a review and decision of the appointed accreditation committees.

This partial accreditation certificate only applies in connection with the notice of 07.11.2022 with accreditation number D-K-17616-01.
It consists of this cover sheet, the reverse side of the cover sheet and the following annex with a total of 5 pages.

Registration number of the partial accreditation certificate: **D-K-17616-01-02**
It is a part of the accreditation certificate: D-K-17616-01-00.

Berlin, 07.11.2022

Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Head of Department

Translation issued:
19.01.2023

by proxy Tim Alan
Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Head of Department

The certificate together with the annex reflects the status as indicated by the date of issue. The current status of any given scope of accreditation can be found in the directory of accredited bodies maintained by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (www.dakks.de).

This document is a translation. The definitive version is the original German accreditation certificate.

See notes overleaf

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Office Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Office Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Office Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) is the entrusted national accreditation body of the Federal Republic of Germany according to § 8 section 1 AkkStelleG in conjunction with § 1 section 1 AkkStelleGBV. DAkKS is designated as the national accreditation authority by Germany according to Art. 4 Para. 4 of Regulation (EC) 765/2008 and clause 4.7 of DIN EN ISO/IEC 17000.

Pursuant to Art. 11 section 2 of Regulation (EC) 765/2008, the accreditation certificate shall be recognised as equivalent by the national authorities within the scope of this Regulation as well as by the WTO member states that have committed themselves in bilateral or multilateral mutual agreements to recognise the certificates of accreditation bodies that are members of ILAC or IAF as equivalent.

DAkKS is a signatory to the multilateral agreements for mutual recognition of the European co-operation for Accreditation (EA), International Accreditation Forum (IAF) and International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC).

The up-to-date state of membership can be retrieved from the following websites:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-02 according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Valid from: 07.11.2022

Date of issue: 14.02.2023

This annex is a part of the accreditation certificate D-K-17616-01-00.

Holder of partial accreditation certificate:

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

The calibration laboratory meets the minimal requirements of DIN EN ISO/IEC 17025:2018 and, if applicable, additional legal and normative requirements, including those in relevant sectoral schemes, in order to carry out the conformity assessment activities listed below.

The management system requirements of DIN EN ISO/IEC 17025 are written in the language relevant to the operations of calibration laboratories and confirm generally with the principles of DIN EN ISO 9001.

Calibration in the fields:

Electrical quantities

DC and low frequency quantities

- **DC resistance**
- **DC current**
- **DC voltage**
- **AC current**
- **AC voltage**

This certificate annex is only valid together with the written accreditation certificate and reflects the status as indicated by the date of issue. The current status of any given scope of accreditation can be found in the directory of accredited bodies maintained by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH at <https://www.dakks.de>.

Abbreviations used: see last page

Page 1 of 5

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-02

Permanent Laboratory

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
DC voltage Measuring instruments	0V 0,001 V to < 0,33 V 0,33 V to < 3,3 V 3,3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1000 V		2 μ V $37 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V $17 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu$ V $20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2$ mV $22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,7$ mV	U = set value
DC voltage Sources	0 V 0,001 V to < 0,2 V 0,2 V to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V 200 V to 1000 V		2 μ V $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu$ V $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6$ mV	U = measuring value
DC current Measuring instruments	0 A 100 μ A to < 330 μ A 330 μ A to < 3,3 mA 3,3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 330 mA to < 1,1 A 1,1 A to < 3 A 3 A to < 11 A 11 A to 20,5 A		2 μ A $10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A $30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A $0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu$ A $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu$ A $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu$ A $0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu$ A $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6$ mA $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,7$ mA	I = set value
DC current Sources	0 A 0,1m A to < 2 mA 2 mA to < 20 mA 20 mA to < 200 mA 0,2A to < 2 A 2A to 20 A		2 μ A $1 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A $4 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A $45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu$ A $0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,47$ mA	I = measuring value
DC resistance Measuring instruments	0 Ω 0,01 Ω to < 11 Ω 11 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 1,1 k Ω 1,1 k Ω to < 11 k Ω 11 k Ω to < 110 k Ω 110 k Ω to < 1,1 M Ω 1,1 M Ω to < 3,3 M Ω 3,3 M Ω to < 11 M Ω 11 M Ω to < 33 M Ω 33 M Ω to < 110 M Ω 110 M Ω to < 330 M Ω 330 M Ω to 1,1 G Ω		0,5 m Ω $35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6$ m Ω $30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,3$ m Ω $30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,7$ m Ω $35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25$ m Ω $35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,25$ Ω $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5$ Ω $70 \cdot 10^{-6} \cdot R + 35$ Ω $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R + 60$ Ω $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3$ k Ω $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,5$ k Ω $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,15$ M Ω $17 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,6$ M Ω	R = set value

Valid from: 07.11.2022

Date of issue: 14.02.2023

Page 2 of 5

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-02

Permanent Laboratory

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
DC resistance Sources	0 Ω		0,5 mΩ	R = measuring value
	0,1 mΩ to < 2 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,015 \text{ m}\Omega$	
	2 Ω to < 20 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,02 \text{ m}\Omega$	
	20 Ω to < 200 Ω		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,06 \text{ m}\Omega$	
	200 Ω to < 2 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \text{ m}\Omega$	
	2 kΩ to < 20 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6 \text{ m}\Omega$	
	20 kΩ to < 200 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \text{ m}\Omega$	
	200 kΩ to < 2 MΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \Omega$	
	2 MΩ to < 20 MΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,12 \text{ k}\Omega$	
	20 MΩ to < 200 MΩ		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ k}\Omega$	
200 MΩ to < 2 GΩ		$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,2 \text{ M}\Omega$		
2 GΩ to 20 GΩ		$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 15 \text{ M}\Omega$		
AC voltage Measuring instruments	0,001 V to < 0,033 V	10 Hz to 45 Hz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	U = set value
		> 45 Hz to 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz to 20 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz to 50 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz to 100 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz to 500 kHz	$7,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 75 \mu\text{V}$	
		10 Hz to 45 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 45 Hz to 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$		
	> 10 kHz to 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$		
	> 20 kHz to 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$		
	> 50 kHz to 100 kHz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U + 45 \mu\text{V}$		
	> 100 kHz to 500 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 100 \mu\text{V}$		
	0,33 V to < 3,3 V	10 Hz to 45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu\text{V}$	
		> 45 Hz to 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 85 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz to 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 85 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz to 50 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz to 100 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$	
	> 100 kHz to 500 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,80 \text{ mV}$		
	3,3 V to < 33 V	10 Hz to 45 Hz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,80 \text{ mV}$	
		> 45 Hz to 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,85 \text{ mV}$	
		> 10 kHz to 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,80 \text{ mV}$	
> 20 kHz to 50 kHz		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,75 \text{ mV}$		
> 50 kHz to 100 kHz		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$		
33 V to < 330 V	45 Hz to 1 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$		
	> 1 kHz to 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$		
	> 10 kHz to 20 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$		
	> 20 kHz to 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,5 \text{ mV}$		
	> 50 kHz to 100 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 65 \text{ mV}$		
330 V to 1000 V	45 Hz to 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		
	> 1 kHz to 5 kHz	$0,30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 12 \text{ mV}$		
	> 5 kHz to 10 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		

Valid from: 07.11.2022

Date of issue: 14.02.2023

Page 3 of 5

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-02

Permanent Laboratory

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
AC voltage Sources	0,001 V to < 0,2 V	10 Hz to 40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	$U =$ measuring value
		> 40 Hz to 100 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
		> 100 Hz to 2 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
		> 2 kHz to 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz to 30 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
		> 30 kHz to 100 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
	0,2 V to < 2 V	10 Hz to 40 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz to 100 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 100 Hz to 2 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 2 kHz to 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz to 30 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
		> 30 kHz to 100 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		> 100 kHz to 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,9 \text{ mV}$	
	2 V to < 20 V	10 Hz to 40 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		> 40 Hz to 100 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		> 100 Hz to 2 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		> 2 kHz to 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		> 10 kHz to 30 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,50 \text{ mV}$	
		> 30 kHz to 100 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$	
	20 V to < 200 V	> 100 kHz to 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 29 \text{ mV}$	
> 300 kHz to 1 MHz		$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,30 \text{ V}$		
10 Hz to 40 Hz		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
> 40 Hz to 100 Hz		$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
> 100 Hz to 2 kHz		$95 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
> 2 kHz to 10 kHz		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
200 V to 1000 V	> 10 kHz to 30 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,0 \text{ mV}$		
	> 30 kHz to 100 kHz	$0,67 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$		
		> 40 Hz to 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$	
		> 10 kHz to 30 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \text{ mV}$	

Valid from: 07.11.2022

Date of issue: 14.02.2023

Page 4 of 5

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Annex to the Partial Accreditation Certificate D-K-17616-01-02

Permanent Laboratory

Calibration and Measurement Capabilities (CMC)

Measurement quantity / Calibration item	Range	Measurement conditions / procedure	Expanded uncertainty of measurement	Remarks
AC current Measuring instruments	0,029 mA to < 0,33 mA	10 Hz to 20 Hz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	/ = measuring value
		> 20 Hz to 45 Hz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
		> 45 Hz to 1 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
		> 1 kHz to 5 kHz	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
		> 5 kHz to 10 kHz	$7,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
	0,33 mA to < 3,3 mA	10 Hz to 20 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$	
		> 20 Hz to 45 Hz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$	
		> 45 Hz to 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$	
> 1 kHz to 5 kHz		$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$		
3,3 mA to < 33 mA	> 5 kHz to 10 kHz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$		
	10 Hz to 20 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \mu\text{A}$		
	> 20 Hz to 45 Hz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \mu\text{A}$		
	> 45 Hz to 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \mu\text{A}$		
33 mA to < 330 mA	> 1 kHz to 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,4 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz to 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 3,5 \mu\text{A}$		
	10 Hz to 20 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 25 \mu\text{A}$		
	> 20 Hz to 45 Hz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 25 \mu\text{A}$		
0,33 A to < 1,1 A	> 45 Hz to 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 25 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz to 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 60 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz to 10 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
	10 Hz to 45 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
1,1 A to < 3 A	> 45 Hz to 1 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
	> 1 kHz to 5 kHz	$7 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,2 \text{ mA}$		
	> 5 kHz to 10 kHz	$30 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$		
	10 Hz to 45 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
3 A to < 11 A	> 45 Hz to 1 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,13 \text{ mA}$		
	> 1 kHz to 5 kHz	$7 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,2 \text{ mA}$		
	45 Hz to 100 Hz	$29 \cdot 10^{-3} \cdot / + 5,9 \text{ mA}$		
11 A to 20,5 A	> 100 Hz to 1 kHz	$0,72 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$		
	> 1 kHz to 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$		
	45 Hz to 100 Hz	$35 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$		
AC current Sources	0,1 mA to < 0,2 mA	> 100 Hz to 1 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$	
		> 1 kHz to 5 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$	
		> 1 kHz to 5 kHz	$35 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$	
		45 Hz to 100 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$	
		> 100 Hz to 1 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$	
		> 1 kHz to 5 kHz	$35 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$	
0,1 mA to < 0,2 mA	10 Hz to 10 kHz	$55 \cdot 10^{-6} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	/ = measuring value	
	10 Hz to 10 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$		
	10 Hz to 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot / + 3,0 \mu\text{A}$		
	10 Hz to 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot / + 30 \mu\text{A}$		
	10 Hz to 10 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,25 \text{ mA}$		
	10 Hz to 2 kHz	$3 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$		

Abbreviations used:

CMC Calibration and measurement capabilities

Valid from: 07.11.2022

Date of issue: 14.02.2023

Page 5 of 5

This document is a translation. The definitive version is the original German annex to the accreditation certificate.

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Akkreditierungsurkunde**, dass das Kalibrierlaboratorium

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in den nachfolgend aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden näher spezifizierten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt.
Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen.

D-K-17616-01-01

D-K-17616-01-02


Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung der eingesetzten Akkreditierungsausschüsse ausgestellt.

Diese Akkreditierungsurkunde besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der dazugehörigen Anlage. Sie gilt nur in Verbindung mit den oben aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden und den dort in Bezug genommenen Bescheiden.

Registrierungsnummer der Akkreditierungsurkunde: **D-K-17616-01-00**

Berlin, 07.11.2022


Im Auftrag Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Abteilungsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de).

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkkS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 07.11.2022

Ausstellungsdatum: 07.11.2022

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die in den nachfolgend aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden ausgewiesenen Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen:

D-K-17616-01-01

D-K-17616-01-02

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Akkreditierungsurkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Teil-Akkreditierungsurkunde**, dass das Kalibrierlaboratorium

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in der Anlage zu dieser Urkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt.
Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

Diese Teil-Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 16.01.2023 mit der Akkreditierungsnummer D-K-17616-01.
Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 6 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-K-17616-01-01**
Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-00.

Berlin, 16.01.2023

in Vertretung 

Im Auftrag Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Abteilungsleitung

Deutsche Akkreditierungsstelle

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkkS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 16.01.2023

Ausstellungsdatum: 16.01.2023

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die nachfolgend aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Weiterer Standort:

Dieselstraße 13, 63579 Freigericht-Somborn

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-01

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Klimaschränke (Temperatur) ^{a)}
- Widerstandsthermometer ^{a)}
- Direktanzeigende Thermometer ^{a)}
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger ^{a)}
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren

Chemische Analysen, Referenzmaterialien

- Flüssigkeitsvolumen

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierungen

Für die mit ^{*}) gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

Standort Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Permanentes Laboratorium Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Klimaschränke mit/ohne Umluft *)	-90 °C bis 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Messmedium Luft	0,8 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 0 °C bis 100 °C		0,5 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,8 K	
	> 200 °C bis 350 °C		1,2 K	
Messorte in Klimaschränken mit/ohne Umluft *)	-90 °C bis 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C Messmedium Luft	0,5 K	
	> 0 °C bis 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,8 K	
Widerstands- thermometer; direktanzeigende Thermometer, Temperaturtransmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	0 °C	DKD-R 5-1:2018 Eispunkt	5 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	-196 °C	DKD-R 5-1:2018 in flüssigem Stickstoff (LN ₂) mit Ausgleichsblock aus Aluminium oder Messing	0,06 K	
	-90 °C bis -62 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,15 K	
	> -62 °C bis -2 °C		0,1 K	
	> -2 °C bis 152 °C		0,05 K	
	> 152 °C bis 200 °C		0,1 K	
	> 200 °C bis 300 °C		0,15 K	
	> 300 °C bis 400 °C		0,2 K	
	10 °C bis 70 °C		DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank Messmedium: Luft	
4 °C bis 95 °C	DKD-R 5-1:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	0,05 K		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-01

Permanentes Laboratorium Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
direktanzeigende Thermometer, Temperaturtransmitter und Datenlogger mit Thermoelement- Sensor *)	0 °C	DKD-R 5-3:2018 Eispunkt	0,25 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	-196 °C	DKD-R 5-3:2018 in flüssigem Stickstoff (LN ₂) mit Ausgleichsblock aus Aluminium oder Messing	0,3 K	
	-90 °C bis -62 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,35 K	
	> -62 °C bis -2 °C		0,3 K	
	> -2 °C bis 152 °C		0,25 K	
	> 152 °C bis 200 °C		0,3 K	
	10 °C bis 70 °C	DKD-R 5-3:2018 im Klimaschrank Messmedium: Luft	0,3 K	
4 °C bis 95 °C	DKD-R 5-3:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	0,3 K		
Temperaturanzeige- geräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 200 °C	DKD-R 5-5:2018	0,02 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
	> 200 °C bis 650 °C		0,03 K	
	> 650 °C bis 850 °C		35 mK	
Temperaturanzeige- geräte und -simulatoren für Edelmetallthermo- elemente Typ S *)	0 °C bis 1760 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation	0,2 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
	0 °C bis 1760 °C	DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichsstellen- kompensation	0,3 K	
Temperaturanzeige- geräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente Typ K *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation	0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichsstellen- kompensation	0,3 K	

Standort Dieselstraße 13, 63579 Freigericht-Somborn

Permanentes Laboratorium Dieselstraße 13, 63579 Freigericht-Somborn

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Flüssigkeitsvolumen Einkanalpipetten mit Hubkolben *)	0,1 µL bis < 1,0 µL	DIN EN ISO 8655-6:2002 und DKD-R 8-1:2011 Gravimetrisches Verfahren, justiert auf Ausguss „Ex“	8,0 % ^{a)} 6,0 % ^{b)} 4,0 % ^{c)}	Die Messunsicherheit bezieht sich auf das Nennvolumen. Für die Angabe der kleinsten angebbaren Messunsi- cherheit ist die Bezugs- temperatur gleich der Temperatur der Prüf- flüssigkeit zu setzen
	1,0 µL bis < 10 µL		0,80 % ^{a)} 0,60 % ^{b)} 0,40 % ^{c)}	
	10 µL bis < 100 µL		0,30 % ^{a)} 0,23 % ^{b)} 0,15 % ^{c)}	
	100 µL bis < 1000 µL		0,15 % ^{a)} 0,11 % ^{b)} 0,075 % ^{c)}	
	1 mL bis 10 mL		0,15 % ^{a)} 0,11 % ^{b)} 0,075 % ^{c)}	
Mehrkanalpipetten mit Hubkolben *)	1,0 µL bis < 10 µL		0,80 % ^{a)} 0,60 % ^{b)} 0,40 % ^{c)}	a) Oberes Prüfvolu- men: ($V_P = 1,0 \cdot V_N$) für Messgeräte mit festem oder variablem Volumen b) Mittleres Prüfvolu- men: ($V_P = 0,5 \cdot V_N$) für Messgeräte mit variablem Volumen
	10 µL bis < 100 µL		0,35 % ^{a)} 0,27 % ^{b)} 0,18 % ^{c)}	
	100 µL bis 1250 µL		0,18 % ^{a)} 0,14 % ^{b)} 0,09 % ^{c)}	
Mehrfachdispenser *)	2,0 µL bis < 20 µL	DIN EN ISO 8655-6:2002 und DKD-R 8-2:2018 Gravimetrisches Verfahren, justiert auf Ausguss „Ex“	0,60 %	Für die Angabe der kleinsten angebbaren Messunsicherheit ist die Bezugstemperatur gleich der Temperatur der Prüfflüssigkeit zu setzen.
	20 µL bis < 40 µL		0,40 %	
	40 µL bis < 100 µL		0,30 %	
	100 µL bis < 200 µL		0,20 %	
	200 µL bis < 500 µL		0,15 %	
	500 µL bis 1250 µL		0,10 %	
Einzelhubdispenser *)	10 µL bis < 1,0 mL	DIN EN ISO 8655-6:2002 und DKD-R 8-3:2020 Gravimetrisches Verfahren, justiert auf Ausguss „Ex“	0,20 %	
	1,0 mL bis 100 mL		0,10 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)		Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren		
Temperaturmessgrößen Klimaschränke mit/ohne Umluft *)	-90 °C bis 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Messmedium Luft	0,8 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 0 °C bis 100 °C		0,5 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,8 K	
	> 200 °C bis 350 °C		1,2 K	
Messorte in Klimaschränken mit/ohne Umluft *)	-90 °C bis 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C Messmedium Luft	0,5 K	
	> 0 °C bis 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,8 K	
Widerstands- thermometer; direktanzeigende Thermometer, Temperaturtransmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	-90 °C bis -62 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,15 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> -62 °C bis -2 °C		0,1 K	
	> -2 °C bis 152 °C		0,05 K	
	0 °C bis 38 °C	DKD-R 5-1:2018 im Feuchtgenerator Messmedium Luft	0,15 K	
	> 38 °C bis 51 °C		0,2 K	

Verwendete Abkürzungen:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der
 Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Teil-Akkreditierungsurkunde**, dass das Kalibrierlaboratorium

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in der Anlage zu dieser Urkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt.
Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.


Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

Diese Teil-Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 07.11.2022 mit der Akkreditierungsnummer D-K-17616-01.

Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 5 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-K-17616-01-02**
Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-00.

Berlin, 07.11.2022


Im Auftrag Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Abteilungsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de).

Deutsche Akkreditierungsstelle

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkKS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 07.11.2022

Ausstellungsdatum: 14.02.2023

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1, 63505 Langenselbold

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die nachfolgend aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenz

- **Gleichstromwiderstand**
- **Gleichstromstärke**
- **Gleichspannung**
- **Wechselstrom**
- **Wechselspannung**

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-02

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Gleichspannung Messgeräte	0V			2 μ V	U = eingestellter Wert
	0,001 V bis < 0,33 V			$37 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V	
	0,33 V bis < 3,3 V			$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V	
	3,3 V bis < 33 V			$17 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu$ V	
	33 V bis < 330 V			$20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2$ mV	
	330 V bis 1000 V			$22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,7$ mV	
Gleichspannung Quellen	0 V			2 μ V	U = gemessener Wert
	0,001 V bis < 0,2 V			$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V	
	0,2 V bis < 2 V			$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu$ V	
	2 V bis < 20 V			$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu$ V	
	20 V bis < 200 V			$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu$ V	
	200 V bis 1000 V			$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6$ mV	
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A			2 μ A	I = eingestellter Wert
	100 μ A bis < 330 μ A			$10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A	
	330 μ A bis < 3,3 mA			$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A	
	3,3 mA bis < 33 mA			$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu$ A	
	33 mA bis < 330 mA			$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu$ A	
	330 mA bis < 1,1 A			$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu$ A	
	1,1 A bis < 3 A			$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu$ A	
	3 A bis < 11 A			$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6$ mA	
	11 A bis 20,5 A			$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,7$ mA	
Gleichstromstärke Quellen	0 A			2 μ A	I = gemessener Wert
	0,1 mA bis < 2 mA			$1 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A	
	2 mA bis < 20 mA			$4 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A	
	20 mA bis < 200 mA			$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A	
	0,2 A bis < 2 A			$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu$ A	
	2 A bis 20 A			$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,47$ mA	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω			0,5 m Ω	R = eingestellter Wert
	0,01 Ω bis < 11 Ω			$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6$ m Ω	
	11 Ω bis < 110 Ω			$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,3$ m Ω	
	110 Ω bis < 1,1 k Ω			$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,7$ m Ω	
	1,1 k Ω bis < 11 k Ω			$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25$ m Ω	
	11 k Ω bis < 110 k Ω			$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,25$ Ω	
	110 k Ω bis < 1,1 M Ω			$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5$ Ω	
	1,1 M Ω bis < 3,3 M Ω			$70 \cdot 10^{-6} \cdot R + 35$ Ω	
	3,3 M Ω bis < 11 M Ω			$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R + 60$ Ω	
	11 M Ω bis < 33 M Ω			$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3$ k Ω	
	33 M Ω bis < 110 M Ω			$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,5$ k Ω	
	110 M Ω bis < 330 M Ω			$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,15$ M Ω	
	330 M Ω bis 1,1 G Ω			$17 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,6$ M Ω	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Quellen	0 Ω		0,5 mΩ	R = gemessener Wert
	0,1 mΩ bis < 2 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,015 \text{ m}\Omega$	
	2 Ω bis < 20 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,02 \text{ m}\Omega$	
	20 Ω bis < 200 Ω		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,06 \text{ m}\Omega$	
	200 Ω bis < 2 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \text{ m}\Omega$	
	2 kΩ bis < 20 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6 \text{ m}\Omega$	
	20 kΩ bis < 200 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \text{ m}\Omega$	
	200 kΩ bis < 2 MΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \Omega$	
	2 MΩ bis < 20 MΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,12 \text{ k}\Omega$	
	20 MΩ bis < 200 MΩ		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ k}\Omega$	
200 MΩ bis < 2 GΩ		$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,2 \text{ M}\Omega$		
2 GΩ bis 20 GΩ		$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 15 \text{ M}\Omega$		
Wechselspannung Messgeräte	0,001 V bis < 0,033 V	10 Hz bis 45 Hz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	U = eingestellter Wert
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$7,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 75 \mu\text{V}$	
	0,033 V bis < 0,33 V	10 Hz bis 45 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U + 45 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 100 \mu\text{V}$	
	0,33 V bis < 3,3 V	10 Hz bis 45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu\text{V}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 85 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 85 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,80 \text{ mV}$	
	3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis 45 Hz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,80 \text{ mV}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,85 \text{ mV}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,80 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,75 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$	
33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$		
	> 10 kHz bis 20 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,5 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 65 \text{ mV}$		
330 V bis 1000 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 12 \text{ mV}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-02

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Wechselspannung Quellen	0,001 V bis < 0,2 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	$U = \text{gemessener Wert}$	
		> 40 Hz bis 100 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$		
		> 100 Hz bis 2 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$		
		> 2 kHz bis 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$		
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$		
		> 30 kHz bis 100 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$		
	0,2 V bis < 2 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
		> 40 Hz bis 100 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
		> 100 Hz bis 2 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
		> 2 kHz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$		
		> 30 kHz bis 100 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,9 \text{ mV}$		
		> 300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ mV}$		
	2 V bis < 20 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
		> 40 Hz bis 100 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
		> 100 Hz bis 2 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
		> 2 kHz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,50 \text{ mV}$		
		> 30 kHz bis 100 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$		
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 29 \text{ mV}$		
		> 300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,30 \text{ V}$		
	20 V bis < 200 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
		> 40 Hz bis 100 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
		> 100 Hz bis 2 kHz	$95 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
		> 2 kHz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,0 \text{ mV}$		
		> 30 kHz bis 100 kHz	$0,67 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$		
	200 V bis 1000 V	> 40 Hz bis 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$		
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \text{ mV}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-17616-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	0,029 mA bis < 0,33 mA	10 Hz bis 20 Hz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	/ = Messwert
		> 20 Hz bis 45 Hz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
		> 45 Hz bis 1 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$7,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
	0,33 mA bis < 3,3 mA	10 Hz bis 20 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$	
		> 45 Hz bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$	
> 1 kHz bis 5 kHz		$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$		
> 5 kHz bis 10 kHz		$6 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1 \mu\text{A}$		
3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis 20 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \mu\text{A}$		
	> 20 Hz bis 45 Hz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \mu\text{A}$		
	> 45 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,4 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 3,5 \mu\text{A}$		
33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis 20 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 25 \mu\text{A}$		
	> 20 Hz bis 45 Hz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 25 \mu\text{A}$		
	> 45 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 25 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 60 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
0,33 A bis < 1,1 A	10 Hz bis 45 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
	> 45 Hz bis 1 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$7 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,2 \text{ mA}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$30 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$		
	1,1 A bis < 3 A	10 Hz bis 45 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,12 \text{ mA}$	
> 45 Hz bis 1 kHz		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,13 \text{ mA}$		
> 1 kHz bis 5 kHz		$7 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,2 \text{ mA}$		
> 5 kHz bis 10 kHz		$29 \cdot 10^{-3} \cdot / + 5,9 \text{ mA}$		
3 A bis < 11 A		45 Hz bis 100 Hz	$0,72 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$	
	> 100 Hz bis 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$35 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$		
11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$		
	> 100 Hz bis 1 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$35 \cdot 10^{-3} \cdot / + 6 \text{ mA}$		
Wechselstromstärke Quellen	0,1 mA bis < 0,2 mA	10 Hz bis 10 kHz	$55 \cdot 10^{-6} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	/ = Messwert
	0,2 mA bis < 2 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot / + 1,5 \mu\text{A}$	
	2 mA bis < 20 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot / + 3,0 \mu\text{A}$	
	20 mA bis < 200 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot / + 30 \mu\text{A}$	
	200 mA bis < 2 A	10 Hz bis 10 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot / + 0,25 \text{ mA}$	
	2 A bis 20 A	10 Hz bis 2 kHz	$3 \cdot 10^{-3} \cdot / + 2,5 \text{ mA}$	

Verwendete Abkürzungen:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)