

DEUTSCHER KALIBRIERDIENST **DKD**

Kalibrierlaboratorium für elektrische und mechanische Messgrößen, Temperatur
Calibration laboratory for electrical and mechanical quantities, temperature

Akkreditiert durch die / *accredited by the*

Akkreditierungsstelle des DKD bei der

PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB)



DKD-K-30701

AMETEK[®]

Kalibrierschein
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen
Calibration label

100
DKD-K-30701
05-10

Gegenstand
Object Temperatur-Blockkalibrator

Hersteller
Manufacturer AMETEK Denmark A/S

Typ
Type ATC-156 B / STS100 A 901 A H

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number 529894-00000 / 529154-00

Auftraggeber
Customer Mustermann AG
Musterstraße 1
DE-10000 Musterstadt

Auftragsnummer
Order No. 470-00000000

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate 8

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 12.10.2005 - 14.10.2005

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

Der DKD 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 DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

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

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

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel <i>Seal</i>	Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
	17.10.2005	 E. Gümüşdagli	E. Gümüşdagli

1. Kalibriergegenstand/ Object of calibration

Der AMETEK Temperatur-Blockkalibrator, Typ ATC-156 B, ist gemäß Herstellerangaben ein transportabler, mit aktiver Temperierung sowie interner Referenztemperaturmessung ausgestatteter Thermometerkalibrator für den Einsatz im Temperaturbereich zwischen -24 °C und 155 °C. Weiterhin ist die Messung von Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand und Temperatursensordaten möglich. Darüber hinaus verfügt der Kalibriergegenstand über ein externes Referenzthermometer.

The AMETEK temperature block calibrator, type ATC-156 B, is designed for the calibration of temperature probes in the range -24 °C to 155 °C. Furthermore the temperature calibrator is able to measure direct voltage, direct current, direct resistance and temperature sensor signals. Moreover the temperature block calibrator disposes of an external reference thermometer.

2. Kalibrierverfahren/ Method of calibration

Die Kalibrierung erfolgte nach der Richtlinie DKD-R 5-4 „Kalibrierung von Temperatur-Blockkalibratoren“, Ausgabe 02/2001. Zur Bestimmung der axialen Temperaturhomogenität wird das Verfahren gemäß Anhang A Abschnitt 3 „Bestimmung der Temperatur an zwei Punkten“ durchgeführt.

The calibration was carried out in accordance with guideline DKD-R 5-4 „Kalibrierung von Temperatur-Blockkalibratoren“, edition 02/2001. The method of determination of the axial temperature homogeneity is made in accordance to Anhang A Abschnitt 3 „Bestimmung der Temperatur an zwei Punkten“.

3. Messergebnisse/ Results of calibration

Die Kalibrierung umfasst die Messgröße Temperatur. Die Messergebnisse sind auf den Seiten 5 bis 8 in den Tabellen 1 bis 4 wiedergegeben.

Results of calibration please see page 5 up to page 8 table 1 up to table 4.

4. Messunsicherheit/ Uncertainty of measurement

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

Reported is the expanded uncertainty of measurement which results from the combined standard uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It was determined according to DKD-3. Generally, the value of the measurement is within the assigned interval of values with a confidence level of approximately 95 %. An estimation of long time variations is not included.

5. Umgebungsbedingungen/ Environmental conditions

Umgebungstemperatur/ <i>Ambient temperature</i>	22,0 °C ± 0,5 K
Relative Luftfeuchte/ <i>Relative humidity</i>	50 % ± 15 %

6. Messbedingungen/ Measurement conditions

Einbaulänge in Einsatzhülse/ <i>Total length in insertion tube</i>	150 mm, Ø 29,8 mm
Homogene Einbaulänge/ <i>Homogeneous total length</i>	40 mm (Tiefe 141 mm – Tiefe 101 mm) 40 mm (depth 141 mm – depth 101 mm)
Adaption in Einbauhülse/ <i>Adaptation in insertion tube</i>	-
Typ der Einsatzhülse/ <i>Type of insertion tube</i>	Mehrlochhülse Typ 4, 122757 Multi-hole insertion tube type 4, 122757
Justierung Kalibriergegenstand/ <i>Adjustment object of calibration</i>	Nein No

7. Rückführbarkeit/ TraceabilityVerwendete Normale/ *Used standards**Used standards:*

Bezeichnung/ Name	Identifikation/ Identification No.
Temperaturanzeigergerät DTI 1000 mit Platin-Widerstandsthermometer	140/ DKD-K-06701/ 0502
Temperaturanzeigergerät DTI 1000 mit Platin-Widerstandsthermometer	285/ DKD-K-06701/ 0503

100
DKD-K-30701
05-10

8. Bemerkungen/ Remarks

Der Deutsche Kalibrierdienst ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

Die englische Fassung des Kalibrierscheines ist eine unverbindliche Übersetzung. Im Zweifelsfall gilt der deutsche Originaltext.

The DKD 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 other signatories in and outside Europe can be seen on the Websites of EA (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org).

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. In case of doubt only the German original text is valid and has to be used.

Prüf­temperatur/ test temperature	„externe Referenz“ steigende Temperatur/ „external reference“ increasing temperature	„externe Referenz“ fallende Temperatur/ „external reference“ decreasing temperature	steigende Temperatur/ increasing temperature	fallende Temperatur/ decreasing temperature
°C	°C	°C	°C	°C
-24,00	-23,89	-23,86	-23,910	-23,917
0,00	0,03	0,09	0,039	0,054
20,00	20,00	20,02	19,997	20,005
60,00	59,99	59,99	59,973	59,972
100,00	99,95	99,93	99,915	99,952
120,00	119,98	119,91	119,955	119,943
140,00	139,95	139,89	139,942	139,932
155,00	154,95	154,88	154,925	154,921

Tabelle 1: Messwerte
 Table 1: Measurements

Prüf­temperatur/ test temperature	zeitliche Stabilität/ stability with time	radiale Homogenität/ radial homogeneity	Beladung/ block loading	axiale Homogenität/ axial homogeneity
°C	K	K	K	K
-24,00	0,024	-0,029	0,605	0,045
0,00				0,035
20,00	0,029			0,000
60,00				-0,011
100,00				-0,020
120,00				-0,036
140,00				-0,048
155,00	0,021	0,028	-0,871	-0,044

Tabelle 2: Messwerte
 Table 2: Measurements

Ermittlung der Messwerte/ Measurement value determination

An jedem Kalibrierpunkt werden zwei Messreihen durchgeführt. Vor der Durchführung der Kalibrierung wird zunächst ermittelt, welche Zeit erforderlich ist, bis ein Messwert vom Kalibriergegenstand stabil angezeigt wird (Einschwingzeit). Die ermittelte Zeitdauer wird für jede Prüftemperatur der Messreihe übernommen. Sie beträgt hier 10 Minuten.

At each calibration point two measurement series are carried out. Before starting calibration the time until stable indication of a measurement value is determined (settling time). The determined time will be used for each test-temperature of the measurement series. In this case it is 10 minutes.

Zeitliche Stabilität/ Stability with time

Es wird die größte Temperaturdifferenz bestimmt, die sich bei fester Einstellung der Prüftemperatur am Temperatur-Blockkalibrator während einer Betriebsdauer von 30 Minuten in der Messzone ergibt. Die Ermittlung erfolgt gemäß o. g. Richtlinie bei drei Prüftemperaturen. Der jeweils größte Wert geht in das Messunsicherheitsbudget ein.

The maximum range of temperature which is indicated by a sensor in the measurement zone over a 30 minutes period, when the system has reached equilibrium, shall be determined. The determination takes place according to the guideline previously named at three test temperatures. The respectively greatest value is taken into account in the uncertainty budget.

Axiale Temperaturhomogenität/ Axial temperature homogeneity

Zur Bestimmung der axialen Temperaturhomogenität wird das Normal gemäß o. g. Richtlinie 20 mm aus dem Block herausgezogen. Abweichend von dieser Richtlinie wird die axiale Temperaturhomogenität hier bei jeder Prüftemperatur ermittelt.

For determination of the axial temperature homogeneity the thermometer is pulled 20 mm out of the well as required in the guideline previously named. Deviating from that guideline the axial temperature homogeneity is measured at every test temperature.

**Radiale Homogenität und Abweichung auf Grund der Beladung/
Radial homogeneity and deviation because of block loading**

Die Temperaturdifferenz zwischen den Bohrungen (δt_R) und die Temperaturabweichung auf Grund der Beladung (δt_L) wird bei zwei Prüftemperaturen ermittelt. Der jeweils größte Wert geht in das Messunsicherheitsbudget ein.

The temperature difference between borings (δt_R) and the temperature deviation because of block loading (δt_L) is determined at two test-temperatures. The respectively greatest value is taken into account in the uncertainty budget.

Prüftemperatur/ test temperature °C	t_N mK	δt_{intN} mK	δt_D mK	δt_{iN} mK	δt_{iX} mK	δt_H mK	δt_B mK	δt_R mK	δt_L mK	δt_V mK	Erw. Mess- unsicherheit U_i K
-24,00	15	20	50	1	10	7	45	29	871	29	0,51
0,00	10	20	50	1	10	15	35	29	871	29	0,51
20,00	12	20	50	1	10	8	0	29	871	29	0,51
60,00	15	20	50	1	10	1	-11	29	871	29	0,51
100,00	15	20	50	1	10	37	-20	29	871	29	0,51
120,00	15	20	50	1	10	12	-36	29	871	29	0,51
140,00	15	20	50	1	10	10	-48	29	871	29	0,51
155,00	16	20	50	1	10	4	-44	29	871	29	0,51

Tabelle 3: Unsicherheiten
Table 3: Uncertainties

- t_N Unsicherheit Normal/ *Uncertainty of measurement standard*
- δt_{intN} Interpolation Normal/ *Interpolation of measurement standard*
- δt_D Drift Normal/ *Drift of measurement standard*
- δt_{iN} Anzeigauflösung Normal/ *Deviation of indication of measurement standard*
- δt_{iX} Anzeigauflösung Kalibriergegenstand/
Deviation of indication of object of calibration
- δt_H Hysterese/ *Hysteresis*
- δt_B Axiale Homogenität/ *Axial homogeneity*
- δt_R Temperaturunterschied zwischen den Bohrungen/
Temperature difference between borings
- δt_L Temperaturabweichung auf Grund der Beladung/
Temperature deviation because of block loading
- δt_V Zeitliche Stabilität/ *Stability with time*

Bemerkung/ Comment

Durchmesser Normal/ *Diameter of measurement standard* \varnothing 4 mm

Prüftemperatur/ test temperature	„READ Wert“/ „READ value“	„externe Referenz“/ „external reference“	Richtiger Wert/ right value	Messunsicherheit/ uncertainty
°C	°C	°C	°C	K
-24,00	-24,00	-23,86	-23,91	0,52
0,00	0,00	0,06	0,05	0,52
20,00	20,01	20,01	20,00	0,52
60,00	60,00	59,99	59,97	0,52
100,00	100,00	99,94	99,93	0,52
120,00	120,00	119,95	119,95	0,52
140,00	140,00	139,92	139,94	0,52
155,00	155,00	154,92	154,92	0,52

Tabelle 4: Messergebnisse
 Table 4: Measurement results

Ende des Kalibrierscheines
End of calibration certificate

Anlage/ Annex:

Anhang B der Richtlinie DKD-R 5-4 „Kalibrierung von Temperatur-Blockkalibratoren“
 Anhang B of the guideline DKD-R 5-4 „Kalibrierung von Temperatur-Blockkalibratoren“