



Kalibrierschein

Calibration Certificate

Gegenstand:
Object:

Tauspiegelhygrometer

Hersteller:
Manufacturer:

General Eastern, USA

Typ:
Type:

GE 1011B

Kennnummer:
Serial No.:

1011B 002

Auftraggeber:
Applicant:

Stiftung Anfred-Wegener-Institut
für Polar- und Meeresforschung
Am Handelshafen 12
27570 Bremerhaven

Anzahl der Seiten:
Number of pages:

4

Geschäftszeichen:
Reference No.:

PTB-3.21-1242

Kalibrierzeichen:
Calibration mark:

30014 PTB 2013

Datum der Kalibrierung:
Date of calibration:

14. Dezember 2012 bis 14. Januar 2013

Im Auftrag
On behalf of PTB

Braunschweig, 2013-01-16

Siegel
Seal

Im Auftrag
On behalf of PTB

Marcus Heider
Marcus Heider

Dr. Norbert Böse



Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Dieser Kalibrierschein darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.
Calibration Certificates without signature and seal are not valid. This Calibration Certificate may not be reproduced other than in full.
Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

1. Gegenstand der Kalibrierung

Feuchtemesssystem (Tauspiegel-Hygrometer) zur Messung der Tau- und Frostpunktemperatur von Gasen bestehend aus der Stromversorgung, einem Steuergerät mit Anzeige sowie einem abgesetzten Messkopf. Das Gerät ist für den Einsatz in Forschungsflugzeugen konstruiert.

2. Kalibrierverfahren:

Messung im kontinuierlichen Gasstrom mit definierten Werten von Temperatur, Druck und Feuchte (Referenzwerte), der von einem als Referenzeinrichtung dienenden Zwei-Druck Feuchtgenerator erzeugt wurde.

3. Messbedingungen:

Der Messkopf des Prüflings war mit dem Ausgang des Feuchtgenerators über eine heizbare Edelstahl-Leitung direkt verbunden. Der Durchfluss an feuchtem Gas betrug für alle Messpunkte ca. 60 L/h. Vor Beginn der Kalibrierung wurde der Spiegel mit Azeton, Alkohol und Wasser gründlich gereinigt. Die Balance-Anzeige wurde laut Anweisung im Manual ohne angeschlossenen Messkopf mit dem Regler auf den linken Punkt der Anzeige eingestellt. Nach Anschluss des Messkopfes wurde die Balance mit der Schraube am Messkopf (Optical Balance) wieder auf den gleichen Punkt eingestellt.

Der Messkopf befand sich in einer Thermokammer, die eine Umgebungstemperatur simuliert, welche auf 30 K oberhalb des jeweiligen Prüfpunktes eingestellt wurde. Vor jedem Prüfpunkt wurde zwecks Einstellung der Regelung auf den optimalen Bereich der Schalter am Steuergerät in Stellung BAL gebracht und die Balance-Anzeige kontrolliert. Danach wurde jeder Prüfpunkt ein zweites Mal gemessen (Stellung DEW POINT). Bei den Frostpunkten -25 °C, -20 °C und -10 °C wurde die Bildung einer Eisschicht mittels der „Max Cool“-Taste bei ca. -35 °C erzwungen.

Die Datenerfassung erfolgte über den analogen Spannungsausgang an der Stromversorgungseinheit. Aus dem aus dieser Spannung ermittelten Wert für die Spiegeltemperatur und aus den Daten des Referenz-Feuchtgenerators wurde die aktuelle Abweichung des Prüflings vom Referenzwert für die Tau-/Frostpunktemperatur bestimmt. Die in der Tabelle angegebenen Abweichungen sind das Mittel aus mindestens 30 Messungen über ca. 10 Minuten Messzeit, gerechnet vom Zeitpunkt des Erreichens einer Anzeige ohne systematischen Gang.

4. Messunsicherheit:

Die Unsicherheit des Referenzgenerators beträgt 0,035 K Taupunktemperatur. Unter Berücksichtigung der Kurzzeitstabilität des Prüflings ist die Messunsicherheit der tabellierten Abweichung der Taupunktemperatur vom Referenzwert für alle Prüfpunkte in der Tabelle angegeben. Ein Beitrag für die Langzeitstabilität des Prüflings ist nicht berücksichtigt. Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standard-Messunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß dem "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM) ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Überdeckungsintervall.

5. Messergebnisse:

Referenzwert der Tau- bzw. Frost- punkttemperatur in °C	Abweichung des aus der analo- gen Spannung ermittelten Mess- wertes vom Referenzwert in K	Unsicherheit der Abwei- chungen aus Spalte 2 in K (siehe Punkt 4.)
-25 *)	0,29	0,08
-20 *)	0,38	0,08
-10 *)	0,30	0,08
0	0,32	0,04
10	0,28	0,04
18	0,23	0,04

*) Frostpunkttemperatur

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig und Berlin ist das nationale Metrologieinstitut und die technische Oberbehörde der Bundesrepublik Deutschland für das Messwesen. Die PTB gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Sie erfüllt die Anforderungen an Kalibrier- und Prüflaboratorien auf der Grundlage der DIN EN ISO/IEC 17025.

Zentrale Aufgabe der PTB ist es, die gesetzlichen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) darzustellen, zu bewahren und weiterzugeben. Die PTB steht damit an oberster Stelle der metrologischen Hierarchie in Deutschland. Die Kalibrierscheine der PTB dokumentieren eine auf nationale Normale rückgeführte Kalibrierung.

Dieser Ergebnisbericht ist in Übereinstimmung mit den Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMCs), wie sie im Anhang C des gegenseitigen Abkommens (MRA) des Internationalen Komitees für Maße und Gewichte enthalten sind. Im Rahmen des MRA wird die Gültigkeit der Ergebnisberichte von allen teilnehmenden Instituten für die im Anhang C spezifizierten Messgrößen, Messbereiche und Messunsicherheiten gegenseitig anerkannt (nähere Informationen unter <http://www.bipm.org>).



The Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig and Berlin is the National Metrology Institute and the supreme technical authority of the Federal Republic of Germany for metrology. The PTB comes under the auspices of the Federal Ministry of Economics and Technology. It meets the requirements for calibration and testing laboratories as defined in DIN EN ISO/IEC 17025.

The central task of PTB is to realize, to maintain and to disseminate the legal units in compliance with the International System of Units (SI). PTB thus is at the top of the metrological hierarchy in Germany. The calibration certificates issued by PTB document a calibration traceable to national measurement standards.

This certificate is consistent with the Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details, see <http://www.bipm.org>).