Padrão RQT
CI-067

Kalibrierschein / *Calibration certificate*

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-K-15059-01-00

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium /
issued by the calibration laboratory

PTW-Freiburg
Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH
Lörracher Straße 7, 79115 Freiburg, Germany
☎ +49 761 49055-0 FAX +49 761 49055-70 Email info@ptw.de

Kalibrierzeichen *Calibration mark*
22815601
D-K-15059-01-00
2022-03

Gegenstand *Object*	**Strahlungs-Detektor** Radiation Detector
Hersteller *Manufacturer*	**PTW-Freiburg GmbH, Lörracher Str. 7, 79115 Freiburg**
bestehend aus: *consisting of:*	
Gerät / *Instrument*	**Typ- Serien-Nr. / *Type - Serial No.***
Ionisationskammer *Ionization Chamber*	**[REF] TW30009 [SN] 000516**
Auftraggeber *Customer*	**FACEPE-Fundacao de Amparo à Ciência Tecnologia do Estado de Pernambuco Rua Benfica, 150, Madalena BR-50720-001 Recife**
Auftragsnummer / -datum *Order No. / Date*	**R220439 / 15.02.2022**
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines *Number of pages of the certificate*	**4**
Datum der Kalibrierung *Date of calibration*	**08.03.2022**

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.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum der Ausstellung / *Date of issue*	Freigabe des Kalibrierscheins durch / *Approval of the certificate of calibration by*	Bearbeiter *Person in charge*
11.03.2022	Dr. Holger Georg	E.Cerban (ohne Unterschrift / *without signature*)

22815601
D-K-15059-01-00
2022-03

Ergebnis der Kalibrierung / *Calibration Results*

Messgröße
Measuring Quantity

Luftkermalängenprodukt
Air Kerma Length Product

Detektor-Kalibrierfaktor
Detector Calibration Factor

$N_K = 8{,}230 \cdot 10^7$ Gy · cm/ C (für / *for* RQT 9)

Strahlungsqualitäten
Radiation Qualities

Strahlungsqualität *Radiation Quality*	Korrekturfaktor k_Q *Correction Factor* k_Q	Unsicherheit *Uncertainty*
RQT 10	1,02	2,7 %
RQT 9	1,00	2,7 %
RQT 8	0,99	2,7 %

Bezugsbedingungen
Reference Conditions

Temperatur / *Temperature*	293,2 K (20°C)
Luftdruck / *Air Pressure*	1013,25 hPa
Relative Feuchtigkeit / *Relative Humidity*	50 % r. F.
Kammerspannung / *Polarizing Voltage*	- 100 V

Messbedingungen / *Measurement Conditions*

Strahlenqualität und Geometrie / *Beam Quality and Geometry*

Qualität / *Quality*	Filter (mm) / *Filter (mm)*	HWD (mm) / *HVL (mm)*	SDD (cm) / *SDD (cm)*	Feldgröße (cm) / *Size (cm)*
RQT 10	4,03 Al + 0,31 Cu	10,3 Al	80	8,0 x 8,0
RQT 9	3,40 Al + 0,25 Cu	8,5 Al	80	8,0 x 8,0
RQT 8	3,02 Al + 0,2 Cu	7,0 Al	80	8,0 x 8,0

Qualität / quality: Strahlenqualitäten gemäß / *beam qualities according to:* IEC 61267 / IEC 60731
Filter / filter: Gesamtfilterdicke (Eigenfilterung + Zusatzfilter) / *total filtration (inherent and additional filter)*
HWD / *HVL*: Halbwerts-Schichtdicke / *half value layer*
SDD: Abstand zwischen Referenzpunkt und der Strahlenquelle / *distance between radiation source and reference point*
Feldgröße / size: Feldgröße am Referenzpunkt / diam = Feld-Durchmesser / *Field size at the reference point, diam = Field Diameter*

Umgebungsbedingungen / *Ambient Conditions*

Temperatur / *Temperature*: (20 ± 2) °C
Luftdruck / *Air Pressure*: (1000 ± 50) hPa
Relative Luftfeuchte / *Relative Humidity*: (40 ± 20) % r. F.

Anordnung des Kalibriergegenstands im Strahlenfeld / *Detector Arrangement*

Die Kammerachse war senkrecht zum Zentralstrahl ausgerichtet
Chamber axis was perpendicular to radiation beam axis

Bezugspunkt des Kalibriergegenstands / *Reference Point*

Siehe Kammerdatenblatt in der Gebrauchsanweisung / *According to instruction manual*
Der Bezugspunkt des Prüflings befand sich in der angegebenen Messtiefe, bzw. in dem angegebenen Abstand von der Strahlenquelle /
Reference point position at stated measuring depth, respectively distance to the radiation source

Bestrahlungsbedingungen / *Radiation Conditions*

Luft-Kerma / *Air kerma*: min.: 5,0 · 10^{-3} Gy / max.: 5,0 Gy
Luft-Kerma-Leistung / *Air kerma rate*: min.: 0,01 mGy/min / max.: 300 mGy/min

Selbstablauf / *Leakage*

während der Messzeit vernachlässigbar / *negligible during measurement*

Informationen zum Kalibriergegenstand / *Information on Calibration Object*

Zustand des Kalibriergegenstands / *Condition of calibration object*: wie bei Anlieferung / *as received*

Bemerkungen / *Remarks*

Die Kalibrierung ist rückführbar auf Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig.

Die in diesem Kalibrierschein präsentierten Ergebnisse beziehen sich nur auf die auf Seite 1 angegebenen Kalibriergegenstände.

Dieser Kalibrierschein gilt nur im Zusammenhang mit dem Strahlungsdetektor/-dosimeter, die unverletzte Aufkleber mit der Kalibrierscheinnummer tragen.

Kalibrierfaktoren und Messwerte von Strahlungsdetektoren, die zu Reparturzwecken geöffnet wurden, sind nicht mit früheren Kalibrierungen vergleichbar.

Die Kalibrierung wurde gemäß des Dokuments "Kalibrierung von Dosimetern und Detektoren (AA)", Dokumentennummer: 1-00009-00-0009, im radiologischen Kalibrierlabor der PTW-Freiburg (Lörracher Straße 7, 79115 Freiburg, Germany) durchgeführt.

Die Komponenten des Kalibriergegenstands entsprechen vollständig den jeweiligen Spezifikationen des Datenblatts und der Gebrauchsanweisung.

Bitte beachten Sie die Polaritätsdefinition des Elektrometerherstellers. Bei PTW-Elektrometern entspricht die einzustellende Spannung dem Wert der angegebenen Kammerspannung.

Das Luftkermalängenprodukt (K_{Air}) für eine ausgewählte Strahlenqualität Q berechnet sich wie folgt: $K_{Air}(Q) = M \times N_K \times kQ$. Dabei ist M der am Elektrometer abgelesene Messwert (in Gy), N_K der Dosimeter-Kalibrierfaktor und kQ der Korrekturfaktor zur ausgewählten Strahlenqualität Q.

The calibration is traceable to national standards of the German National Laboratory, PTB, Braunschweig.

The results presented in this calibration certificate relate only to the calibration items denoted in page 1.

This certificate is valid only with the radiation detector showing the intact sticker with the certificate number.

The calibration factors of chambers having been opened for repair are not comparable to previous calibrations.

The calibration object fully complies with the respective specifications given in the data sheet and user manual.

The calibration was performed according to document: 1-00009-00-0009 in the radiological calibration laboratory of PTW-Freiburg (Lörracher Straße 7, 79115 Freiburg, Germany).

Please take note of the polarity definition by the electrometer manufacturer. For PTW electrometers the voltage to be set is equal to the chamber voltage value.

The Air Kerma (K_{Air}) for a selected beam quality Q is calculated as follows: $K_{Air}(Q) = M \times N_K \times kQ$. Where M is the measured value (electrometer reading in Gy), N_K the dosimeter calibration factor and kQ the correction factor for the selected beam quality Q.

In case of doubt, the original German text is valid.

Messunsicherheit / *Measurement 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. Die angegebene erweiterte Messunsicherheit setzt sich zusammen aus den Unsicherheiten des Sekundärstandards, des Kalibrierverfahrens, der Umgebungsbedingungen und denen des Kalibriergegenstands während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstands ist nicht enthalten.

The uncertainty stated corresponds to the double standard deviation (k=2). The standard deviation was calculated according to EA-4/02 M: 2013 from the partial uncertainties arising from the standard used, the calibration procedure, the environmental conditions and short time effects of the object of measurement. The probability to find the value of the measuring quantity within the corresponding interval is 95 %.