

Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung

Survey Meter SM 8 D

(Version V1.3.0)



Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH

Siedlungsstraße 5-7 D – 09509 Pockau-Lengefeld

www.step-sensor.de

Deutschland

Inhalt:

Produktbeschreibung Survey Meter SM8D	3
1 Sicherheitshinweise	4
2 Aufbau und Bedienelemente	5
3 Messprinzip	5
4 Technische Daten	6
5 Durchführen von Messungen	7
6 Funktionskontrolle	17
7 Alarm-Meldungen	17
8 Transport und Lagerung	18
9 Wartungshinweise	18
10 Dekontamination	20

Anhang

Energieabhängiges Ansprechvermögen SM8D

Declaration of Conformity

Gerätebegleitkarte

Produktbeschreibung Survey Meter SM8D

Das Survey Meter SM8D ist ein Taschenradiometer zum Nachweis geringster Aktivitäten von Alpha-, Beta-, Röntgen- und Gammastrahlung.

Einsatzgebiete:

- Medizin, Industrie, Forschungseinrichtungen
- Messung der Impulsraten in gemischten Alpha-, Beta- und Gammastrahlungsfeldern
- Bewertung von Arbeitsplätzen

Technische Merkmale:

- Einfache Bedienung, leicht, handlich und robust
- Nicht energie-kompensiertes Endfenster- Zählrohr
- Mikrocontroller mit grafischer Anzeige und Hintergrundbeleuchtung
- Messung der Dosisleistung und Dosis ($\mu\text{Sv/h}$ / μSv , cps / imp, Bq/cm²)
- Anzeige letzter gemessener Maximalwert der Dosisleistung in [$\mu\text{Sv/h}$]
- Großer Energiebereich für Photonen (10 keV ... 1.3 MeV)
- Qualitativer Nachweis von Alpha- und Betaaktivitäten
- Flächenaktivitätsbestimmung
- Akustischer Impulsnachweis
- Signalisierung Zählrohrüberlauf
- Trendanzeige
- Verschiedene Alarm- Grenzwerte für Dosisleistung in [$\mu\text{Sv/h}$] einstellbar
- Akustischer Alarm bei Überschreitung Alarm- Grenzwert
- USB-Schnittstelle mit Auswertesoftware (optional)

Lieferumfang:

- 1 Survey Meter SM8D
- 1 Energiekompensationsfilter
- 1 Satz Batterien
- 1 Technische Beschreibung


Optional ist noch folgendes Zubehör erhältlich:


- USB-Kabel
- Auswertesoftware
- Probeschälchen und Probehalter



Abb. 1 *Zubehör Survey Meter SM8D*

1 Sicherheitshinweise

	<p>Das Gerät nicht öffnen. Bei eingeschalteten und geöffneten Gerät können Berührungsspannungen bis > 500 V auftreten.</p> <p>Empfindliche Teile, wie die das dünnwandige Eintrittsfenster des Detektors, sind vor mechanischen Einwirkungen zu schützen. Bei Beschädigungen des Eintrittsfensters sowie des Schutzgitters können im eingeschalteten Zustand Berührungsspannungen bis 500 V auftreten!</p>
---	---

	<p>Das Gerät darf nur von der Herstellerfirma geöffnet werden, bei Zuwiderhandlung erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch!</p> <p>Das Dosimeter ist grundsätzlich in trockenen Räumen zu lagern!</p> <p>Wird das Dosimeter länger als einen Monat nicht genutzt, sind die Batterien aus dem Gerät zu entfernen!</p> <p>Für Beschädigung durch ausgelaufene, fehlerhaft eingesetzte Batterien und einen falschen Batterietyp übernimmt der Hersteller keine Gewährleistung!</p> <p>Zur Reinigung dürfen keine Lösungsmittel bzw. lösungsmittelhaltigen Reiniger verwendet werden!</p> <p>Die Einwirkung von Spritzwasser sollte vermieden werden!</p>
---	--

2 Aufbau und Bedienelemente

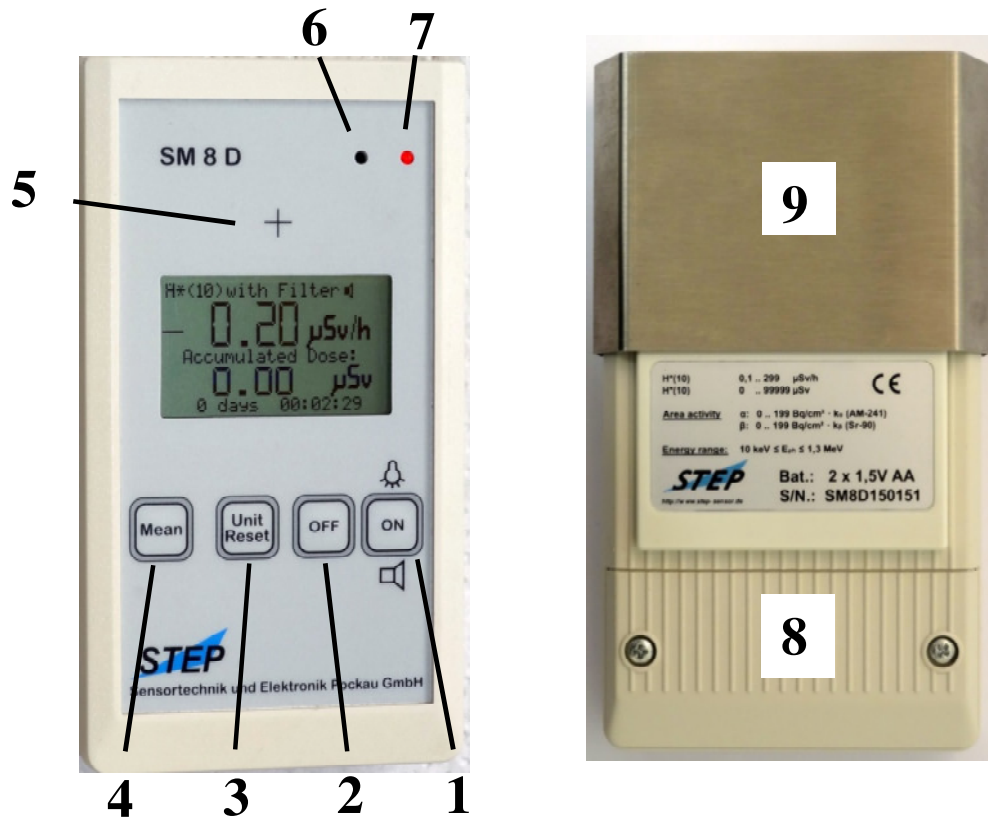


Abb. 2 Survey Meter M8D

- | | |
|--|---|
| <p>1 Taste „ON“ /
„Hintergrundbeleuchtung“ (kurz drücken)
„Akustisches Signal“ (lang drücken)</p> <p>2 Taste „OFF“</p> <p>3 Taste „Unit / Reset“
„Auswahl Messgröße“ (kurz drücken)
„Reset Max-oder Dosiswert“ (lang drücken)</p> <p>4 Taste „Mean“
„Anzeige Mittelwerttabelle“ (kurz drücken)
„Auswahl Alarmgrenzwerte“ (lang drücken)</p> <p>5 Zentrum Detektor</p> | <p>6 Akustischer Signalgeber</p> <p>7 LED</p> <p>8 Batteriefach</p> <p>9 Energiekompensationsfilter</p> |
|--|---|

3 Messprinzip

Das Taschenradiometer SM8D ist ein Strahlungsmessgerät auf Zählrohrbasis. Der Detektor ist ein nicht energiekompensiertes Endfenster-Zählrohr zur Messung von Gammastrahlung sowie von Alpha- und Betastrahlung. Die im Zählrohr ausgelösten Impulse werden elektronisch geformt, integriert und als Mittelwert digital angezeigt. Das Fenster des Zählrohres besitzt eine Flächenmasse von $\leq 2 \text{ mg/cm}^2$, womit die Messung von Betastrahlung ab 35 KeV sowie von Alphastrahlung möglich ist.

4 Technische Daten

Messbereiche	Dosisleistung: 0,1 .. 299 $\mu\text{Sv/h}$ Dosis: 0 .. 99999 μSv Impulsrate: 0 .. 1799 cps Impulszählung: 0 .. 99999 imp Flächenaktivität: 0,1 .. 199 Bq/cm^2
Empfindlichkeit	ca. 6 cps / $\mu\text{Sv/h}$ (bezogen auf Co-60)
Energiebereich	Photonen: 10 keV bis 1,3 MeV Beta: qualitativ ab Energien > 160keV Alpha: > 2 MeV
Strahlungsdetektor	Endfenster-Zählrohr (Flächenmasse < 2 mg/cm^2), nicht energiekompensiert, effektiver Durchmesser 44,5 mm
Ausgabe	LC-Display mit zuschaltbarer Hintergrundbeleuchtung akustische und optische Impulssignalisierung
Alarm:	Auswahl von 6 Alarmschwellen 1 / 3 / 5 / 10 / 50 und 100 $\mu\text{Sv/h}$ Akustischer Alarm bei Überschreitung
Ausgänge	USB-Schnittstelle
Energieversorgung	Batterien 2 Stück LR 6, je 1,5 V Batterielebensdauer typisch > 100 h mit Alkalizellen (bei Nulleffekt- messungen und ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung) <u>Alternativ:</u> wiederaufladbare Akku's Typ: AA (Mignon), NiMh / NiCd, 1,2V, Kapazität ≥ 2000 mAh Achtung: Durch Einsatz wiederaufladbarer Akkus reduziert sich die Einsatzdauer des Gerätes je nach Kapazität der Akkus
Betriebsbedingungen	Temperatur 0 °C ... + 50 °C Rel. Luftfeuchte max. 75 % (bei 30 °C)
Gewicht	ca. 450 g
Abmessungen	152 mm x 83 mm x 35 mm (L x B x H)
Optionen	- Software zur Messwertaufzeichnung und -darstellung - USB-Kabel - Probeschälchen und Probenträger
<u>Hinweis:</u>	Der Hersteller behält sich Änderungen im Sinne des technischen Fort- schritts vor.

5 Durchführen von Messungen

5.1 Einsetzen der Batterien / Akkus

Vor der Erstinbetriebnahme legen Sie bitte 2 Batterien a 1,5 V vom Typ AA ins Batteriefach ein. Achten Sie dabei auf richtige Polarität!

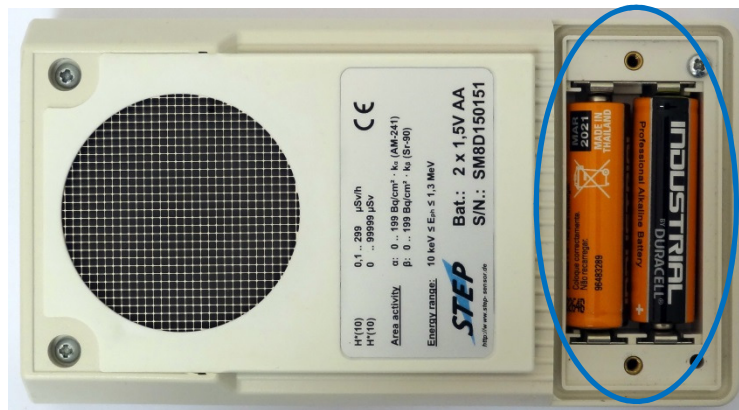


Abb. 3 Batteriefach Survey Meter SM8D mit eingelegten Batterien.

Hinweis: Der Einsatz von aufladbaren Akkus ist alternativ möglich
Typ: AA- Mignon, NiMh / NiCd 1,2 V Kapazität ≥ 2000 mAh

5.2 Energie- Kompensations- Filter

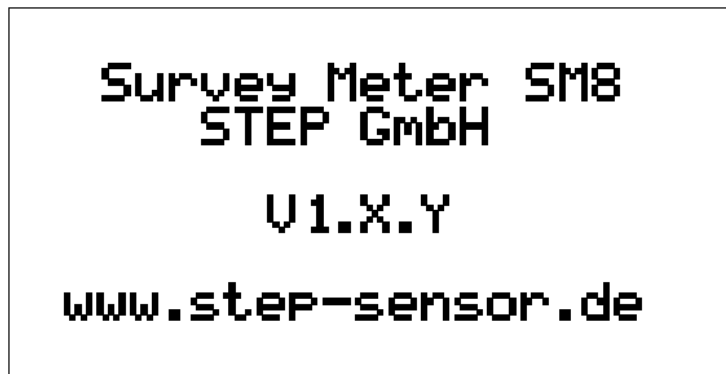
Werkseitig wird das Gerät mit einem Energiekompensationsfilter ausgeliefert. Dieser kann innerhalb der seitlich im Gehäuse befindlichen Führungen verschoben werden. Je nach Messaufgabe und Messgröße kann somit der Energiekompensationsfilter wahlweise vor dem Detektoreintrittsfenster positioniert werden (Siehe Abb. 4).



Abb. 4 Rückseite des Survey Meter SM8D ohne (links) und mit (rechts) aufgesetzten Energiekompensationsfilter.

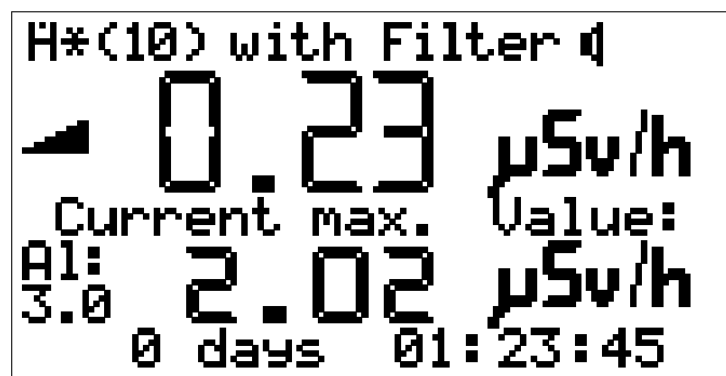
5.3. Gerät ein- u. ausschalten

Zum Einschalten ist die Taste 1 (Abb. 1) zu betätigen. In der Anzeige erscheint kurz die Bezeichnung der aktuellen Programmversion.



Das Gerät ist nach wenigen Sekunden messbereit.

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Messmodus „Dosisleistung“ und der zuletzt gemessene Maximalwert wird angezeigt:



Das Gerät wird durch Drücken der Taste „OFF“ (Abb. 1) ausgeschaltet.

5.4 Hintergrundbeleuchtung aktivieren / deaktivieren

Beim Einschalten des Gerätes wird automatisch die Hintergrundbeleuchtung zugeschaltet.

Durch kurzzeitiges Betätigen der Taste 1 „ON“ (siehe Abb. 1) kann die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet / ausgeschaltet werden.

Eine aktive Hintergrundbeleuchtung erlischt automatisch nach 60 Sekunden.

Achtung: Die Beleuchtung belastet die Batterien und sollte daher nicht unnötigerweise eingeschaltet werden.

5.5 Akustisches Signal aktivieren / deaktivieren

Automatisch wird beim Einschalten des Gerätes das akustische Signal aktiviert und mit dem Lautsprechersymbol rechts oben in der Anzeige dargestellt.

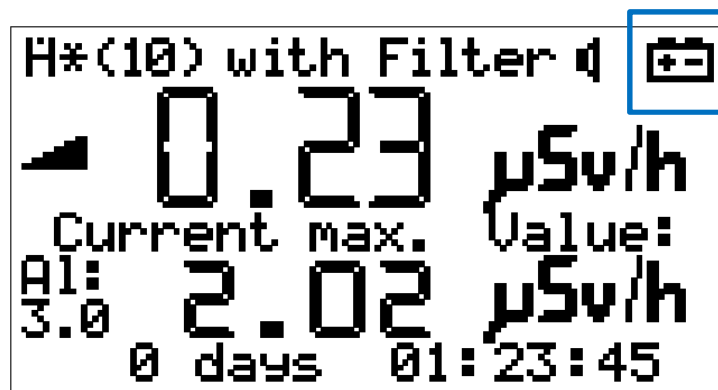
Über die Taste 1 „ON“ (Abb. 1) kann das zusätzliche akustische Signal ein- bzw. ausgeschaltet werden, indem die Taste ≥ 3 Sekunden gedrückt wird. Je nach Zustand wird im oberen, rechten Anzeigebereich das Symbol „Hupe“ dargestellt oder ausgeblendet:



5.6 Batteriestatus

Der Ladezustand der Batterie wird ständig überwacht. Im Display ist eine unzureichende Versorgungsspannung durch die Anzeige des blinkenden Batteriesymbols feststellbar.

Bei Unterschreitung der Soll- Batteriespannung blinkt im oberen, rechten Anzeigebereich das Batteriesymbol. In diesem Fall ist die Batterie auszutauschen.

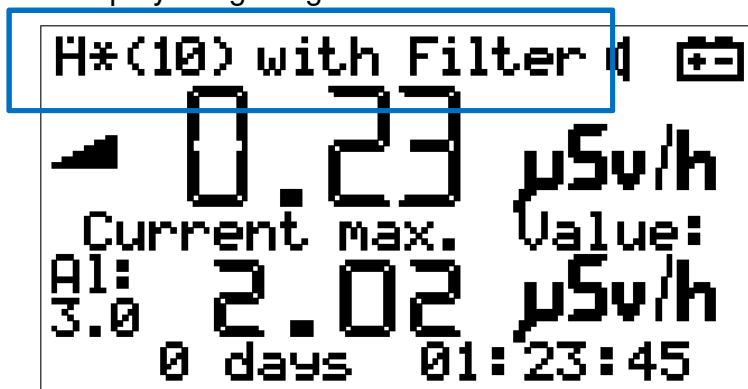


5.7 Messgrößenauswahl

Mit dem Taschenradiometer *SM8D* können die Messgrößen Dosisleistung, Impulsrate sowie die Flächenaktivität ermittelt werden. Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Messmodus „Dosisleistung“. Der Wechsel in eine andere Messgröße erfolgt durch kurzes Betätigen der Taste 3 „Unit / Reset“ (siehe Abb. 1).

5.8 Messmodus: Dosisleistung

Vor Durchführung von Dosisleistungsmessungen sollte der werkseitig mitgelieferte Energiekompensationsfilter vor dem Detektor des Gerätes positioniert sein (siehe Punkt 5.1 „Vorbereitung“). Dieser Hinweis wird auch im Messmodus „Dosisleistung“ im oberen Bereich des Displays angezeigt.



Nach dem Einschalten befindet sich standardmäßig das Gerät im Messmodus „Dosisleistung“. Befindet sich das Gerät durch bereits getätigten Messgrößenwechsel in einen anderen Messmodus, kann zum Messmodus „Dosisleistung“ durch kurzes Betätigen der Taste 3 „Unit / Reset“ (siehe Abb. 1) gewechselt werden.

Wahlweise Anzeige des Maximalwertes der Dosisleistung oder der Dosis:

Im unteren Bereich des Display sind 2 Anzeigeoptionen wählbar:

Anzeige Maximalwert



Anzeige Dosis:



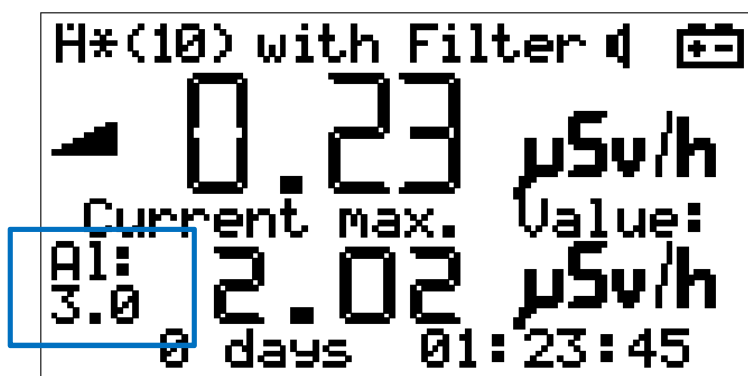
Die Umschaltung dieser Anzeigeoption erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Taste T4 ,Mean‘ beim Einschalten des Gerätes.

Anzeige der eingestellten Alarmgrenze:

Im Gerät sind 6 fest vorgegebene Alarm- Grenzwerte auswählbar:

Keiner / 1.0 / 3.0 / 5.0 / 10 / 50 oder 100 $\mu\text{Sv/h}$

Wurde ein Alarm- Grenzwert ausgewählt, so erscheint dieser im Display:



Auswahl von 3,0 $\mu\text{Sv/h}$

Bei Überschreitung des Alarm- Grenzwertes wird der akustische Alarm aktiviert.

Achtung:

Im Messmodus ,Impulsrate‘ in [cps] sowie ,Flächenaktivität‘ in [Bq/cm^2] ist kein Alarm- Grenzwert aktiv!

Auswahl des Alarm- Grenzwertes:


Die Auswahl erfolgt durch langes Drücken auf Taste T4 , Mean‘ bis der aktuelle Alarm- Grenzwert im Display erscheint:



Durch kurzes Drücken auf Taste T4 , Mean‘ kann durch die fest vorgegeben Alarm- Grenzwerte gescrollt werden. Die Übernahme des Alarm- Grenzwertes erfolgt wieder durch langes Drücken von Taste T4 , Mean‘.

Rücksetzen von Maximalwert / Dosis und Uhrzeit:

Durch langes Drücken der Taste 3 „Unit / Reset“ können der Maximalwert, die Dosis und auch die laufende Zeit rückgesetzt werden.

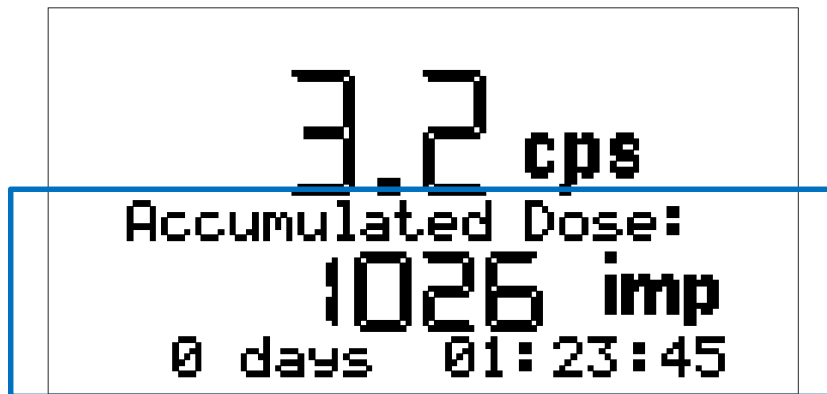
	<p>Da der Detektor des SM8D bauartbedingt ein ausgeprägtes energieabhängiges Ansprechvermögen (siehe Anhang) besitzt, sollte die Ermittlung der Dosisleistung immer mit aufgesetztem Energiekompensationsfilter erfolgen.</p> <p>Liegen keine Informationen zum Strahlenfeld vor, kann bei Messungen ohne Energiekompensationsfilter die Dosisleistung stark über- bzw. unterbewertet werden.</p> <p>Vor Durchführung von Dosisleistungsmessungen sollte der werkseitig mitgelieferte Energiekompensationsfilter vor dem Detektor des Gerätes positioniert sein (siehe Punkt 5.1 „Vorbereitung“).</p>
---	---

5.9 Messmodus: Impulsrate in [cps] und akkumulierte Impulse in [imp]

Der Wechsel zum Messmodus „Impulsrate“ erfolgt durch Betätigen der Taste 3 „Unit / Reset“ (siehe Abb. 1). Auf dem Display erscheint nachfolgende Anzeige.



Im Impulsratenmessmodus werden zusätzlich kumulativ die im Verlauf der Zeit registrierte Impulsanzahl sowie die zugehörige fortlaufende Zeit im unteren Bereich des Displays angezeigt.



Diese Werte können durch langes Drücken der Taste 3 „Unit / Reset“ rückgesetzt werden.

5.10 Messmodus: Flächenaktivität in [Bq/cm²]

Der Wechsel zum Messmodus „Flächenaktivität“ erfolgt durch Betätigen der Taste 3 „Unit / Reset“ (siehe Abb. 1). Auf dem Display erscheint nachfolgende Anzeige.



Nach DIN ISO 7503 Teil 1 wurden die Kalibrierfaktoren der α - und β -Flächenaktivität vorgewählt und auf die Nuklide Am 241 (α) und Sr(Y) 90 (β) fest eingestellt.

Die Flächenaktivität kann ermittelt werden, indem der Anzeigewert mit den im Kalibrierschein angegebenen Kalibrierfaktoren multipliziert wird:

Messergebnis für Betastrahlung (Flächenaktivität in Bq/cm²):

Anzeigewert ablesen

Messwert $M = \text{Anzeigewert} \times \text{Kalibrierfaktor } k_{\beta}$

Messergebnis für Alphastrahlung (Flächenaktivität in Bq/cm²):

Anzeigewert ablesen

Messwert $M = \text{Anzeigewert} \times \text{Kalibrierfaktor } k_{\alpha}$

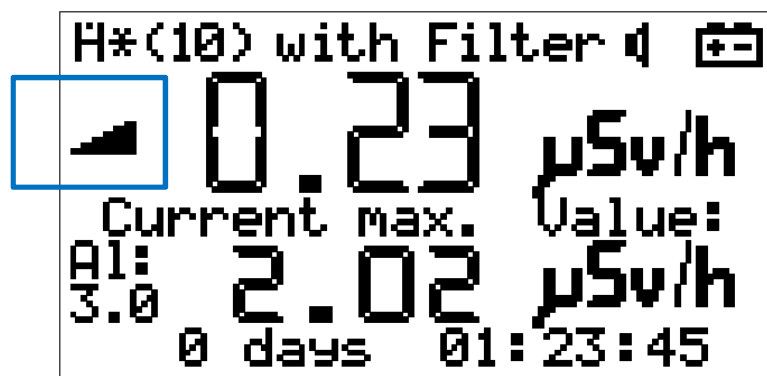
Die Kalibrierfaktoren k_α und k_β für die Bestimmung der Flächenaktivitäten wurden mit geeichten Großflächenreferenzstrahlern mit bekannter Oberflächenemissionsrate ermittelt.

Bei praktischen Messungen ist die mögliche Selbstabsorption der Alpha- bzw. Beta-Strahlung in der kontaminierten Schicht zu beachten. Um eine maximale Empfindlichkeit bei Alpha- und Beta-Messungen zu erreichen, sollten die Messungen stets ohne Energiekompensationsfilter durchgeführt werden.

5.11 Trendanzeige

Um den Anwender auf eine Änderung des Strahlenfeldes hinzuweisen, besitzt das Survey Meter *SM8D* eine Trendanzeige. Dazu wird im Display links neben dem Messwert eine Balkenanzeige dargestellt, die sich je nach Richtung des Trends (Anstieg bzw. Abnahme des Messwertes) ändert.

Steigend:



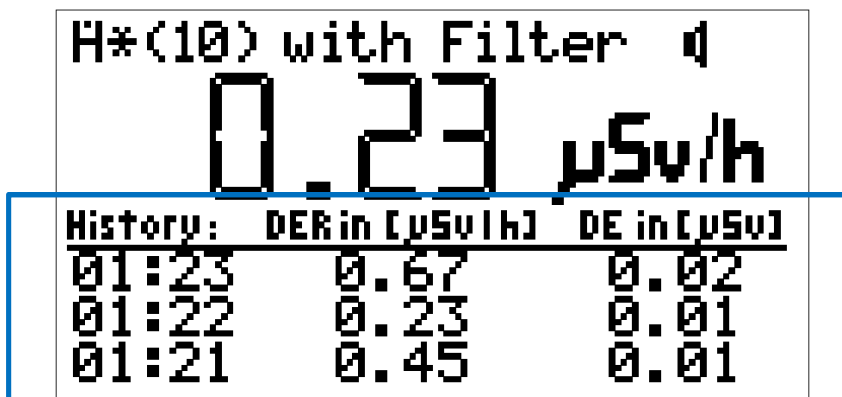
Fallend:



Um Messwertabweichungen zu vermindern wird empfohlen, den Messwert bei gerader Balkenanzeige (nicht steigend oder fallend) abzulesen.

5.12 Taste „Mean“ , Anzeige Mittelwert- Tabelle

Durch kurzes Drücken auf Taste 4 „Mean“ wird im Messmode Dosisleistung und Impulsrate eine Mittelwert-Tabelle angezeigt. Darin werden je nach Messmode die Mittelwerte der Dosisleistung bzw. der Impulsrate, gemittelt über 1 min und die kumulierte Dosis bzw. die kumulierten Impulse sowie die zugehörige Zeitmarke tabellarisch dargestellt.



H*(10) with Filter d		
0.23 µSv/h		
History:	DER in [µSv/h]	DE in [µSv]
01:23	0.67	0.02
01:22	0.23	0.01
01:21	0.45	0.01

In der Tabelle können insgesamt 15 Messwerte dargestellt werden. Sind mehr als 15 Messwerte erreicht, werden die vorigen Daten automatisch überschrieben. Durch weiteres Drücken der Taste 4 „Mean“ erfolgt der Durchlauf durch alle gespeicherten Messwerte. Wenn alle gespeicherten Messwerte durchlaufen sind, erscheint im unteren Bereich des Displays die Anzeige „End of Table“.



H*(10) with Filter d		
0.23 µSv/h		
History:	DER in [µSv/h]	DE in [µSv]
01:20	0.65	0.02
End of Table		

Durch erneutes Betätigen der Taste 4 wird wieder in die anfängliche Messbereichsanzeige zurückgewechselt.

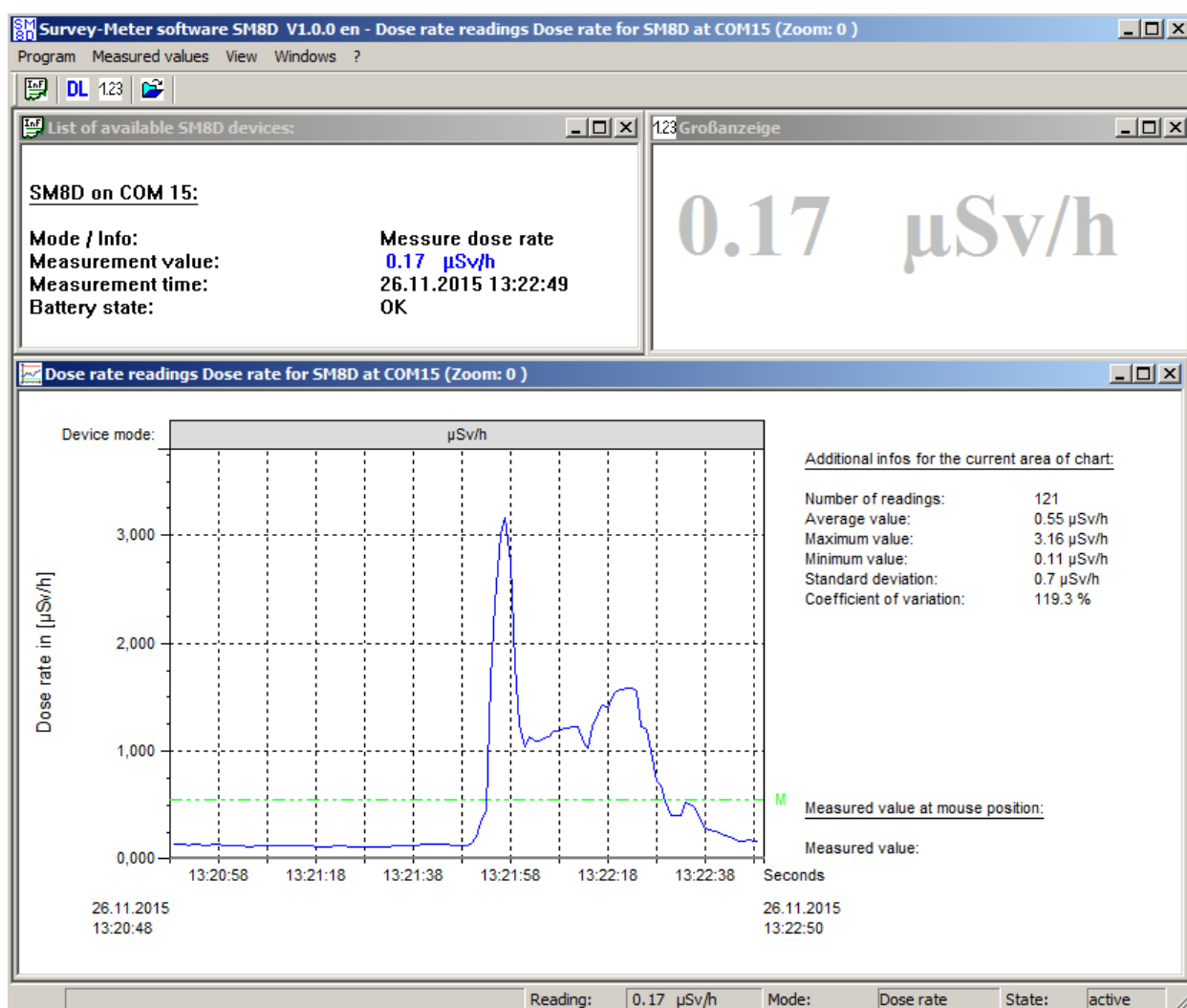
5.13 USB-Schnittstelle

Das Dosimeter ist an der Stirnseite mit einer USB-Schnittstelle zur Übertragung der Messwerte ausgestattet. Zu ihrer Nutzung stehen optional eine spezielle Software sowie ein entsprechendes Anschlusskabel zur Verfügung.



Abb. 5 USB-Schnittstelle.

Die Software zeigt den aktuellen Messwert sowie den zeitlichen Verlauf der Dosisleistung. Außerdem können die Messwerte analysiert und gespeichert werden.



Weitere Informationen finden Sie in der Software- Beschreibung.

6 Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle sollte mit einem Prüfstrahler (z.B. Cs-137) mit bekannter Aktivität / Dosisleistung durchgeführt werden.

Ist ein Prüfstrahler nicht verfügbar, kann eine grobe Überprüfung mit dem Messen des natürlichen Nulleffektes erfolgen. Folgende Messwerte sollten dabei angezeigt werden:

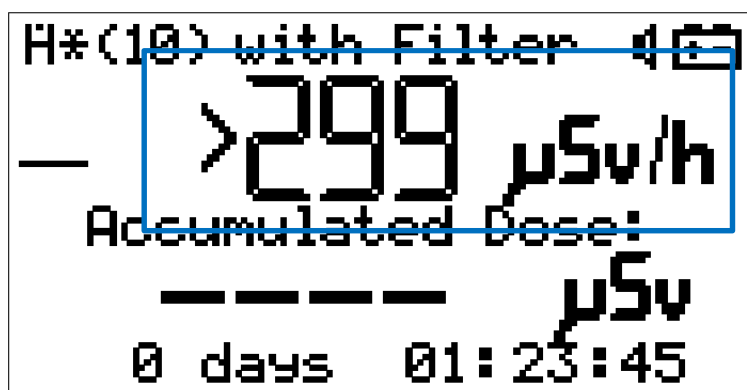
Dosisleistung in [$\mu\text{Sv/h}$]: 0,10 - 0,40 $\mu\text{Sv/h}$
Dosisleistung in [cps]: 0,50 - 2,00 cps

Hinweis:

Der natürliche Nulleffekt ist etwas unterschiedlich und von den örtlichen Gegebenheit abhängig, aber immer > 0 !

7 Alarm-Meldungen

Bei Überschreitung eines Messbereiches, z.B. bei sehr hohen Impulsraten, erscheint in der Geräteanzeige für die jeweilig vorgewählte Messgröße eine „Überlauf“-Anzeige, in Verbindung mit einem Dauerton der Hupe.



Extrem hohe Strahlenwerte können zu einer physikalischen Überlastung des Zählrohres führen. In diesen Fällen erscheint ebenfalls die „Überlauf“-Warnhinweis in der Anzeige in Verbindung mit einem Intervallton der Hupe.

Bei Abnahme der hohen Zählraten erlischt der Warnhinweis und das Gerät geht in den normalen Messmodus zurück. Eine Berechnung der Dosis ist danach nicht mehr möglich!

Der Detektor liefert bei natürlicher Umgebungsstrahlung aufgrund des apparativen und des natürlichen Nulleffektes statistisch verteilt ca. 30 bis 60 Einzelimpulse innerhalb einer Minute. Wenn über eine längere Zeit (> 30 sec) keine Impulse geräteintern registriert werden, erscheint nachfolgender Warnung in der Geräteanzeige:



Folgende Fehlerursachen sind dabei möglich:

- Zählrohr mechanisch zerstört (Achtung: Hochspannung!)
- Ausfall der internen Hochspannung
- Ausfall sonstiger interner elektronischer Komponenten.

8 Transport und Lagerung



Bitte entfernen Sie die Batterien bei längerer Lagerung und beim Transport. Der Hersteller übernimmt keine Haftung bzgl. Beschädigungen durch ausgelaufene Batterien.

9 Wartungshinweise

Reparaturen und Wartungen können nur durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden. In diesem Falle senden Sie bitte das Gerät an den Hersteller:

STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH
Siedlungsstraße 5-7
D-09509 Pockau-Lengefeld
Germany

Telefon ++49 37 367 97 91
Fax ++49 37 367 77730
Mail info@step-sensor.de



Das Gerät nicht öffnen. Bei geöffnetem Gerät können Berührungsspannungen bis > 500 V auftreten.

10 Dekontamination

Ist damit zu rechnen, dass das Gerät beim Einsatz mit radioaktiven Stoffen verunreinigt (kontaminiert) wurde, ist eine sachgemäße Reinigung mit einem feuchten Tuch vorzunehmen.

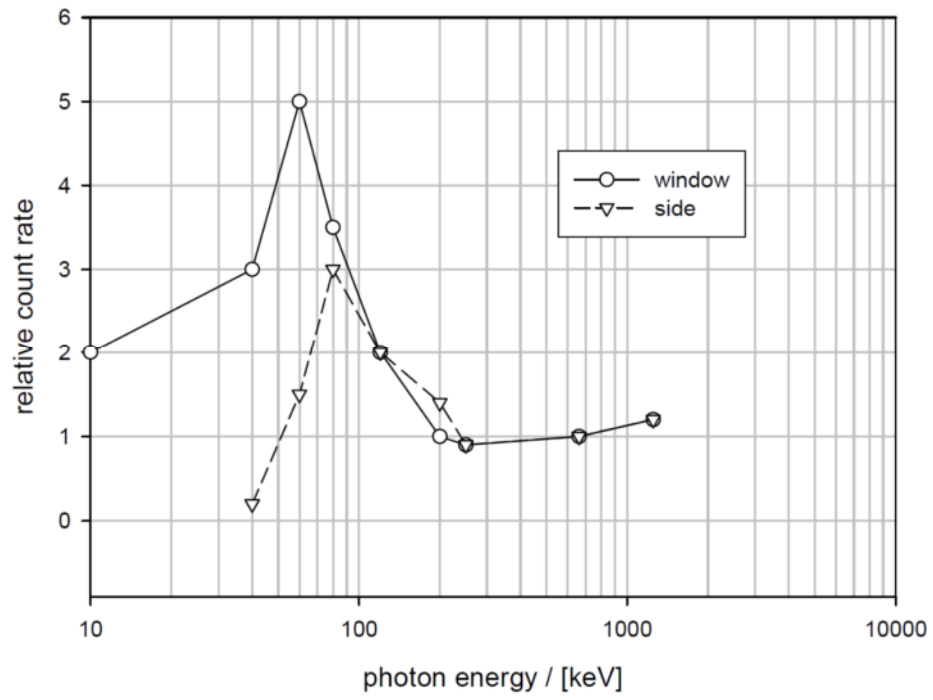
Wichtig: Lösungsmittel (Benzin, Azeton usw.) dürfen nicht verwendet werden!

Bei Messungen mit Gefahr einer Kontamination sollte das Gerät in einer geeigneten Schutzhülle (Polyäthylenbeutel) betrieben werden.

Im Falle einer starken Kontamination sollte der Kontakt zum Hersteller erfolgen!

Anhang

Energieabhängiges Ansprechvermögen SM8D



Declaration of Conformity

We, manufacturer

STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH
Siedlungsstraße 5-7
09509 Pockau-Lengefeld
Germany

declare that our product

**Survey Meter
SM 8 D**

1

meets the requirements of standard

IEC / EN 61000

Marks of Complimance



Date: 12th of June 2017

Signature:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Schüler', is written over a faint, illegible printed name.

Name:

Dr. Schüler
Managing Director

Gerätebegleitkarte SM8D

Gerät: Survey Meter SM8D

Seriennummer Gerät: _____

Seriennummer Detektor: _____

Programmversion: _____

Empfindlichkeit für Cs-137: _____ cps / μSvh^{-1}

Kalibrierfaktoren: $k_{\alpha} =$ _____ $k_{\beta} =$ _____

Prüfdatum: _____

Name des Prüfers: _____

Auslieferungsdatum: _____

Reparaturen: _____

Bemerkungen: _____

Ort, Datum, Name Prüfer, Unterschrift: _____