

Technisches Datenblatt für das Neutronen-Albedodosimeter

Ausgabe Oktober 2012

a) Bezeichnung des Dosimeters

Neutronen-Albedodosimeter

b) Anwendungsbereich

Amtliche Ganzkörperdosimetrie zur Bestimmung der Neutronen-Personendosis und der Photonen-Personendosis.

c) Strahlenarten und -energien

Neutronenstrahlung:

Das Albedodosimeter misst Neutronen in einem Energiebereich von thermischen Neutronen bis zu 10 MeV. Das Albedodosimeter ist nach einer entsprechenden Feldkalibrierung auch an Hochenergiebeschleunigern bis ca. 200 MeV einsetzbar, da die thermische bzw. intermediäre Streustrahlung immer dafür sorgt, dass das Dosimeter eine vernünftige Anzeige liefert.

Photonenstrahlung:

Die Bauartzulassung für die Photonenkomponente umfasst einen Energiebereich von 40 keV bis 7 MeV. Wird das Dosimeter in Photonenfeldern mit Energien < 40 keV eingesetzt, ist mit einer Überschätzung der Dosis von mehr als 50 Prozent zu rechnen.

d) Detektortyp

Thermolumineszenzdetektor (TLD)

e) Konstruktion und Auswertung des Dosimeters

Kassette:

Rechteckige, dunkelgraue Kassette aus Borkarbid-Plastik mit 2 runden borfreien Beta-Fenstern auf der Vorderseite (oberer Kassettenteil) und 2 runden Albedo-Fenstern auf der Rückseite der Kassette (unterer Kassettenteil). Die Dosimeterkapselung kann zwei TLD-600/TLD-700 Detektorpaare aufnehmen, um Albedo-Neutronen sowie thermische Neutronen aus dem Strahlungsfeld getrennt nachzuweisen. Die Kassette kann nur mit einem Spezialöffner in Vorder- und Rückteil zerlegt werden.

Abmessungen der Kassette: 3,5 cm x 7,0 cm

Detektor:

Aluminiumkarte mit zwei TLD-600-Chips zum Nachweis von Neutronen und Photonen und zwei TLD-700-Chips zum Nachweis von Photonen. Die TLD-Chips sind in Teflonfolie eingeschweißt.

Abmessungen der TLD-Chips: 3,175 mm x 3,175 mm, 0,381 mm dick

Auswerteapparatur:

TLD-Auswerteautomat "Harshaw 6600plus"





f) Gebrauchshinweise

Trageort: am Rumpf, vorzugsweise linke Brustseite,
Befestigung mit spezieller Klammer für Albedo-Kassette

Tragedauer 1 - 3 Monate

Vorzugsrichtung senkrechter Strahleneinfall auf Dosimeter Vorderseite

Der Detektorwechsel erfolgt in der Messstelle, da die Kassette nur mit einem Spezialwerkzeug geöffnet werden kann. Beschädigungen oder Verunreinigungen der Kassette sind unbedingt zu vermeiden. Die auf dem Zuordnungsbogen angegebene Zuordnung zwischen Dosimeterträger und Kassettenummer ist einzuhalten.

Achtung: Es ist darauf zu achten, dass das Dosimeter so getragen wird, dass es am Körper anliegt! Da der Messeffekt durch die vom Körper rückgestreuten Neutronen verursacht wird, kommt es zu einer Unterbewertung der Dosis, wenn das Dosimeter nicht am Körper anliegt.

g) Nenngebrauchsbereich für Neutronen

Messgröße	Tiefen-Personendosis $H_p(10)$ in der Einheit mSv
Energiebereich	thermische Neutronen bis 10 MeV, mit arbeitsplatzbezogener Feldkalibrierung bis 200 MeV
Anwendungsgebiete	alle Bereiche N1 bis N4
Messbereich in mSv	0,1 - 1.000 mSv für alle 4 Anwendungsgebiete
zulässige Gesamtmessabweichung	obere Begrenzung: 100 % untere Begrenzung: -100 % (0,1 mSv) -50 % (1.000 mSv) unter Verwendung der Beziehung
	$0,5 \left(1 - \frac{2H_0}{H_0 + H_w} \right) \leq \frac{H_m}{H_w} \leq 2$
	mit $H_0 = 0,1$ mSv $H_m =$ gemessener Wert $H_w =$ wahrer Wert
Exemplarstreuung	wird durch Einzelkalibrierung der Chips ausgeglichen
Fading	Meßwertschwund pro Monat vernachlässigbar ($< 1\%$)
Umgebungstemperatur	-10 ... + 50 °C (Messwertverlust bei 80 °C)
rel. Luftfeuchte	30 ... 90 %

h) Nenngebrauchsbereich für Photonen

Messgröße	Tiefen-Personendosis $H_p(10)$ in der Einheit mSv
Energiebereich	40 keV bis 7 MeV
Messbereich in mSv	0,1 - 1.000 mSv
zulässige Gesamtmessabweichung	obere Begrenzung: 100 % (0,1 mSv) 67 % (1.000 mSv) untere Begrenzung: -100 % (0,1 mSv) -29 % (1.000 mSv) unter Verwendung der Beziehung
	$\frac{1}{1,4} \left(1 - \frac{2H_0}{H_0 + H_w} \right) \leq \frac{H_m}{H_w} \leq \frac{1}{0,6} \left(1 + \frac{H_0}{4H_0 + H_w} \right)$
	mit $H_0 = 0,1$ mSv $H_m =$ gemessener Wert $H_w =$ wahrer Wert

i) Störeinflüsse durch andere Strahlung

Nicht vorhanden, da die Neutronen- und Photonenanteile der Strahlung durch den Auswertalgorithmus getrennt bestimmt werden.