

Technisches Datenblatt für das Neutronen-Kernspurätzdosimeter Type PSI CR39S

Stand: 29.06.2016



- 1 Kassettenunterteil
- 2 Detektor
- 3 Kassettenoberteil

Anwendungsbereich

Das Neutronen-Kernspurätzdosimeter ist so konzipiert, dass es im Bereich schneller, hochenergetischer Neutronen das Albedodosimeter ergänzt. Es dient der Messung der Tiefen-Personendosis $H_p(10)$. Mit dem Neutronenkernspurätzdetektor können Neutronenenergien von 200 keV bis ca. 1 GeV erfasst werden. Typische Anwendungsfelder sind Tätigkeiten an Beschleunigern, der Umgang mit Am-Be oder ^{252}Cf -Quellen sowie auch der Neutronenanteil der kosmischen Strahlung in großen Flughöhen. Das Dosimeter ist ausschließlich für die Neutronendosisbestimmung geeignet.

Dosimeterbeschreibung

Zur Registrierung der Neutronenstrahlung dient eine Detektorfolie aus CR-39 (20 x 25 x 1,5 mm³). Das Detektormaterial wird in einer Polyäthylencassette getragen. Der Bezugspunkt der Sonde ist die geometrische Mitte des Detektors und die Vorzugsrichtung für einfallende Strahlung ist senkrecht von vorn auf die Detektorebene. Clips zur Befestigung der Sonden können kostenpflichtig von der Messstelle angefordert werden (Artikel-Nr. 21).

Messverfahren

Neutronenstrahlung ist eine indirekt ionisierende Strahlenart. Die elektrisch neutralen Teilchen treten nur mit den Atomkernen des bestrahlten Materials in Wechselwirkung. Dabei wird jeweils ein Teil der Neutronenenergie als Rückstoßenergie auf Atomkerne übertragen.

Wird die Detektorfolie mit schnellen Neutronen bestrahlt, so werden beim Abbremsen der Rückstoßkerne im Material Schädigungen entlang der Neutronenbahnen ausgelöst. Als Maß für die Neutronendosis dient die Anzahl der so im Material hinterlassenen Neutronenspuren. Zur Auswertung einer Dosimetersonde muss die Spurendichte im Detektor ermittelt werden. Dazu wird der Detektor zunächst einem Ätzverfahren unterzogen. An den Schadensspuren wird dabei besonders viel Material abgetragen, so dass eine Verstärkung der Neutronenspuren in Form von Ätzgruben entsteht. Diese Ätzgruben werden optisch sichtbar gemacht und mit Hilfe eines Bildanalysesystems ausgezählt. Aus der so bestimmten Spurendichte wird die Neutronendosis ermittelt. Für jede Detektorcharge wird dazu der Kalibrierfaktor des Systems für eine Am-Be-Neutronenquelle bestimmt und ein konstanter Normalisierungsfaktor für Hochenergiespektren verwendet.

Weitere Details zum Messverfahren können den Veröffentlichungen Fiechtner et al., Rad. Prot. Dos., **70**, 157 (1997) und Fiechtner et al., Rad. Prot. Dos., **85**, 35 (1999) entnommen werden.

Zusammenfassung der technischen Daten:			
Strahlenart	Schnelle, hochenergetische Neutronen		
Messgrößen	Tiefen-Personendosis: $H_p(10)$		
Nenngebrauchsbereiche:			
Neutronenenergie	200 keV	Bis	ca. 1 GeV
Winkel	0°	±	30°
Messbereich	0,5 mSv	Bis	5,0 Sv
Messgenauigkeit	+/- 30 % bei einer Bestrahlung mit Am-Be		
Kalibrierfaktor	Am-Be Kalibrierung und konstanter Normalisierungsfaktor		
Bezugspunkt	Geometrische Mitte des Detektors		
Vorzugsrichtung	Senkrecht zur Detektorebene		
Abmessungen	20 x 25 x 1,5 mm ³ (Sonde)		
Überwachungszeitraum	3 Monate		

Handhabung

Die Verwendung der Sonde als Ganzkörperdosimeter setzt voraus, dass die Kassette an einer repräsentativen Stelle des Körpers getragen wird, z.B. Brust oder Hüfte. Für die Festlegung der Trageposition müssen ggf. Kenntnisse über das Neutronenstrahlenfeld berücksichtigt werden.

Organisation

Die Lieferung des Dosimeters erfolgt mit eingebautem Detektor. Nach Beendigung des Überwachungszeitraumes muss das Dosimeter zur Auswertung eingeschickt werden. Bei kontinuierlicher Überwachung muss zuvor ein Austauschdosimeter angefordert oder die regelmäßige Lieferung vereinbart worden sein, so dass rechtzeitig ein Austauschdosimeter geschickt wird. Die Messstelle schickt die Dosimeter einmal pro Quartal zur Auswertung an das Paul-Scherrer Institut, Villigen. Die Auswertung erfolgt gesammelt in Chargen. Die Ergebnismitteilung erfolgt in der 2. Quartalshälfte.

Etikettierung

Die Dosimeter (Detektoren) werden mit einem Etikett bestückt auf dem die Detektornummer (alphanumerisch und als Barcode Interleaved 2 of 5 mit Prüfziffer) sowie eine Identifikation des Ausgabezeitpunktes (MPA-mm/yy; mm für Monat und yy für Jahres-Endziffern) stehen.



Neutronen-Kernspurätzdetektor

Aufnahme einer Kernspurfolie bei einer Auswertung mit dem Autoscan 60 nach dem chemischen Ätzen.