E DIN 6800-8:2025-09 (D)

Erscheinungsdatum: 2025-08-22

Dosismessverfahren nach der Sondenmethode für Photonen- und Elektronenstrahlung - Teil 8: Dosimetrie hochenergetischer Photonenstrahlung an MR-Beschleunigern

Inhalt

Seite

Vorwort . . . 4
1 Anwendungsbereich . . . 5
2 Normative Verweisungen . . . 5
3 Begriffe . . . 5
4 Messprinzip und Messverfahren . . . 5
5 Ionisationskammern . . . 6
5.1 Auswahl der Bauart von Ionisationskammern . . . 6
5.2 Daten von Ionisationskammern . . . 6
5.3 Positionierung und Orientierung von Ionisationskammern bei der Messung . . . 7
5.3.1 Allgemeines . . . 7
5.3.2 Positionierung des Bezugspunktes der Ionisationskammer . . . 7
5.3.3 Orientierung der Kammerachse der Kompaktkammer . . . 7
6 Phantome . . . 8
7 Allgemeines zur Messung der Wasser-Energiedosis . . . 8
7.1 Gleichung zur Ermittlung der Wasser-Energiedosis . . . 8
7.2 Kalibrierkoeffizient und Bezugsbedingungen für die Kalibrierung . . . 9
7.3 Korrektionsfaktoren . . . 10
7.3.1 Allgemeines . . . 10
7.3.2 Allgemeine Korrektionen der Ionisationskammerdosimetrie . . . 10
7.3.3 Korrektionsfaktor $k_{Q,Q_0}^{f_R,f_0}$ zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Eigenschaften des Strahlungsfeldes am Messort unter Bezugsbedingungen und Referenzbedingungen 10
7.3.4 Korrektionsfaktor $k_{\vec{B},Q_R}^{f_R}$ zur Berücksichtigung des Einflusses des Magnetfeldes unter Referenzbedingungen für die Dosismessung . . . 10
7.3.5 Korrektionsfaktor $k_{\vec{B},Q,Q_R}^{f,f_R}$ zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Eigenschaften des Strahlungsfeldes am Messort unter Referenzbedingungen und Messbedingungen in Anwesenheit des Magnetfeldes . . . 11
8 Messung der Wasser-Energiedosis in Photonenfeldern von MR-Beschleunigern . . . 12
8.1 Strahlungsqualitätsindex der einfallenden Photonenstrahlung . . . 12
8.1.1 Allgemeines . . . 12
8.1.2 Bestimmung des Strahlungsqualitätsindex' der einfallenden Photonenstrahlung . . . 12
8.1.3 Typische Werte des Strahlungsqualitätsindex für MR-Beschleuniger . . . 13
8.2 Referenzbedingungen für die Dosismessung in Photonenfeldern von MR-Beschleunigern 13
8.3 Messung der Wasser-Energiedosis unter Referenzbedingungen . . . 13
8.3.1 Bestimmung des Korrektionsfaktors $k_{Q_R,Q_0}^{f_R,f_0}$ . . . 13
8.3.2 Bestimmung des Korrektionsfaktor $k_{\vec{B},Q_R}^{f_R}$ . . . 13
8.3.3 Messunsicherheit des Korrektionsfaktors $k_{\vec{B},Q_R}^{f_R}$ . . . 15
8.4 Messung der Wasser-Energiedosis unter Nicht-Referenzbedingungen . . . 15
8.4.1 Messung der Wasser-Energiedosis in ausgleichsfilterfreien Photonenfeldern (FFF) . . . 15
9 Bestimmung der Messunsicherheit . . . 16
Anhang A (informativ) **Besonderheiten der Dosimetrie in Magnetfeldern** . . . 17
A.1 Strahlungstransport in Magnetfeldern . . . 17
A.2 Einfluss des Magnetfeldes auf Eigenschaften des Strahlungsfeldes . . . 17
A.2.1 Relative Tiefendosiskurve . . . 17
A.2.2 Dosis-Querprofil . . . 18
A.2.3 Änderung der Dosis in der Nähe von Grenzflächen, electron return effect . . . 19
Anhang B (normativ) **Ermittlung von Werten des Korrektionsfaktors $k_{\vec{B},Q_R}^{f_R}$** . . . 21
B.1 Experimentelle Bestimmung von $k_{\vec{B},Q}^{f_R}$ durch den Anwender . . . 21

Anhang C (informativ) **Werte des Korrektionsfaktors $k_{Q_R,Q_{Co}}^{f_R,f_{Co}}$** **23**
Literaturhinweise **24**

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der verschiedenen Möglichkeiten der Orientierung einer Kompaktkammer in Bezug auf den Zentralstrahl des Photonenstrahlungsfeldes und die Richtung der magnetischen Flussdichte. $\vec{\Phi}$ bezeichnet hier die vektorielle Photonenfluenz (Einfallsrichtung der Photonenstrahlung), $\vec{B}$ die magnetische Flussdichte und $\vec{F}_L$ die Lorentzkraft, die auf Elektronen wirkt, die sich in Einstrahlrichtung bewegen. **8**
Bild A.1 — Relative Tiefendosiskurven eines 8 MV Photonenstrahlungsfeldes in Wasser in Anwesenheit eines Magnetfeldes senkrecht zur Einfallsrichtung der Strahlung **18**
Bild A.2 — Relative Dosis-Querprofile eines 6 MV Photonenstrahlungsfeldes in Wasser in Anwesenheit eines Magnetfeldes senkrecht zur Einfallsrichtung der Strahlung und zur Richtung des Magnetfeldes. Links: Feldgröße 5 cm × 5 cm, Rechts: Feldgröße 1 cm × 1 cm **19**
Bild A.3 — Teil der Tiefendosiskurve eines 8 MV Photonenstrahlungsfeldes vor der rückwärtigen Wand eines Wasserphantoms in Anwesenheit eines Magnetfeldes senkrecht zur Einfallsrichtung der Strahlung **20**

Tabellen

Tabelle 1 — Geometrische Daten von Kompaktkammern **6**
Tabelle 2 — Typische Werte des Strahlungsqualitätsindex für verschiedene MR-Beschleuniger . **13**
Tabelle 3 — Referenzbedingungen für die Dosismessung in hochenergetischen Photonenstrahlungsfeldern von MR-Beschleunigern **13**
Tabelle 4 — Werte des Korrektionsfaktors $k_{\vec{B},Q_R}^{f_R}$ für Geräte des Typs Elekta Unity™ **14**
Tabelle 5 — Werte des Korrektionsfaktors $k_{\vec{B},Q_R}^{f_R}$ für Geräte des Typs ViewRay MRIdian™ **14**
Tabelle 6 — Typisches Messunsicherheitsbudget für die Messung der Wasser-Energiedosis im Photonenstrahlungsfeld eines MR-Beschleunigers des Typs Elekta Unity™ **16**
Tabelle C.1 — Nach DIN 6800-2 berechnete Werte des Korrektionsfaktors $k_{Q_R,Q_{Co}}^{f_R,f_{Co}}$ **23**