

	DIN EN 60846 (VDE 0492 Teil 2-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 17.240 Strahlenschutz-Messgeräte – Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte und -Monitore für Beta-, Röntgen- und Gammastrahlung (IEC 60846:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60846:2004 Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation (IEC 60846:2002, modified); German version EN 60846:2004 Instrumentation pour la radioprotection – Instruments pour la mesure et/ou la surveillance de l'équivalent de dose (ou du débit d'équivalent de dose) ambiant et/ou directionnel pour les rayonnements bêta, X et gamma (CEI 60846:2002, modifiée); Version allemande EN 60846:2004 Gesamtumfang 53 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-10-01 angenommene EN 60846 gilt als DIN-Norm ab 2005-03-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60846:2000-07.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 45B „Radiation protection instrumentation“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2007 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert,

wobei die Beschlusslage des zuständigen IEC/SC 45B derzeit so ist, dass die Norm über diesen Zeitpunkt hinaus unverändert gültig bleibt und eine Revision erst zu einem späteren Zeitpunkt zur Diskussion stehen wird.

Die durch die von CENELEC beschlossenen gemeinsamen Abänderungen gegenüber dem IEC-Text geänderten Stellen sind durch seitliche Balken gekennzeichnet.

Als weitere Teile der Reihe VDE 0492 sind derzeit vorgesehen:

- DIN EN 61526 (VDE 0492 Teil 1), *Strahlenschutz-Messgeräte – Messung der Tiefen- und Oberflächen-Personendosis $H_p(10)$ und $H_p(0,07)$ für Röntgen-, Gamma-, Neutronen- und Betastrahlung – Direkt ablesbare Personendosimeter und -monitore (IEC 61526:200x); Deutsche Fassung EN 61526:200x*
 - zurzeit Entwurf E DIN IEC 61526 (VDE 0492 Teil 1):2003-11
- DIN EN 61005 (VDE 0492 Teil 2-2), *Strahlenschutz-Messgeräte – **Umgebungs**-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte für Neutronenstrahlung (IEC 61005:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61005:2004*
 - zurzeit in Vorbereitung
- DIN EN 62387 (VDE 0492 Teil 3-1), *Strahlenschutz-Messgeräte – **Passive, integrierende Dosimetrie-systeme** zur Umwelt- und Ganzkörper-Personenüberwachung externer Photonen- und Betastrahlung, die elektronische Geräte zur Datenverarbeitung verwenden – Teil 1: Allgemeine Eigenschaften und Leistungsanforderungen an Dosimetriesysteme (IEC 62387:200x); Deutsche Fassung EN 62387:200x*
 - zurzeit IEC-Entwurf 45B/452/CD
- DIN EN 61066 (VDE 0492 Teil 3-2), *Thermolumineszenz-Dosimetriesysteme zur Personen- und Umweltüberwachung (IEC 61066:200x)*
 - zurzeit Entwurf E DIN IEC 61066 (VDE 0492 Teil 3-2):2005-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 472 S1:1989 Corrigendum:2002	IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
–	IEC 60050-151:2001	DA IEV Teil 151:2002	–
–	IEC 60050-393:1996 + A1:2000	DA IEV Teil 393:2001	–
–	IEC 60050-394:1995 + A1:1996 + A2:2000	DA IEV Teil 394:2001	–
EN 60068-2-27:1993	IEC 60068-2-27:1987	DIN EN 60068-2-27:1995-03	–
Normen der Reihe EN 60086	Normen der Reihe IEC 60086	Normen der Reihe DIN EN 60086	–
EN 61000-4-2:2001 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:2000 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2):2001-12	VDE 0847 Teil 4-2
EN 61000-4-3:2002 + A1:2002	IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3):2003-11	VDE 0847 Teil 4-3
EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001	IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4):2002-07	VDE 0847 Teil 4-4
EN 61000-4-5:1995 + A1:2001	IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847 Teil 4-5):2001-12	VDE 0847 Teil 4-5
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001	IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847 Teil 4-6):2001-12	VDE 0847 Teil 4-6
EN 61000-4-8:1993 + A1:2001	IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000	DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8):2001-12	VDE 0847 Teil 4-8
EN 61000-4-11:2004	IEC 61000-4-11:2004	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847 Teil 4-11):2005-02	VDE 0847 Teil 4-11
EN 61000-6-2:2001	IEC 61000-6-2:1999, modifiziert	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839 Teil 6-2):2002-08	VDE 0847 Teil 6-2
EN 61187:1994	IEC 61187:1993, modifiziert	DIN EN 61187:1995-06	–
–	ISO 4037-1:1996	–	–
–	ISO 4037-2:1997	–	–
–	ISO 4037-3:1999	–	–
–	ISO 6980:1996	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-27, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken* (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993

DIN EN 60086, *Primärbatterien*

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität* (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder* (IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2002 + A1:2002

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst* (IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847 Teil 4-5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen* (IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:1995 + A1:2001

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847 Teil 4-6), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder* (IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:1996 + A1:2001

DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen* (IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-8:1993 + A1:2001

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847 Teil 4-11), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen* (IEC 61000-4-11:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-11:2004

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839 Teil 6-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereich* (IEC 61000-6-2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2001

DIN EN 61187, *Elektrische und elektronische Messgeräte - Mitzuliefernde Unterlagen* (IEC 61187:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61187:1994

DIN IEC 60038 (VDE 0175), *IEC-Normspannungen* (IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997); Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Corrigendum zu HD 472 S1:2002-02

DA IEV 151, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Teil 151: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen* (IEC 60050-151:2001)^{N1)}

DA IEV 393, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Kapitel 393: Nukleare Instrumentierung – Physikalische Phänomene und grundlegende Begriffe* (IEC 60050-393:1996 + A1:2000)^{N1)}

DA IEV 394, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Kapitel 394: Nukleare Instrumentierung – Geräte* (IEC 60050-394:1995 + A1:1995 + A2:2000)^{N1)}

^{N1)} Nationale Fußnote: Im Rahmen der CD-ROM-Produktes „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“ zu beziehen über Beuth- und VDE VERLAG.

Strahlenschutz-Messgeräte
Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte und
-Monitore für Beta-, Röntgen- und Gammastrahlung
(IEC 60846:2002, modifiziert)

Radiation protection instrumentation
Ambient and/or directional dose equivalent
(rate) meters and/or monitors for beta, X and
gamma radiation
(IEC 60846:2002, modified)

Instrumentation pour la radioprotection
Instruments pour la mesure et/ou la surveillance
de l'équivalent de dose (ou du débit d'équivalent
de dose) ambiant et/ou directionnel pour les
rayonnements bêta, X et gamma
(CEI 60846:2002, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-10-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60846:2002, ausgearbeitet vom SC 45B „Radiation protection instrumentation“ des IEC/TC 45 „Nuclear instrumentation“, wurde zusammen mit den von dem CENELEC/BTTF 111-3 „Instrumentation for ionizing radiation measurement and protection“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen CENELEC der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-10-01 als EN 60846 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2005-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2007-10-01

Abschnitte, Unterabschnitte, Tabellen und Bilder, welche zusätzlich zu IEC 60846 sind, sind mit „Z“ bezeichnet.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60846:2002 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

3 Begriffe

Ergänze:

3.2.Z1

höchstzulässige Dosisleistung (für Dosismessgeräte)

vom Hersteller angegebene Dosisleistung, oberhalb derer die Dosisanzeige nicht mehr den Anforderungen dieser Norm entspricht

4 Allgemeine Merkmale von Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis (leistungs)-Messgeräten

4.3.10 **Streiche:** „, (siehe Anmerkung 7 zu 3.2)“.

4.3.11 **Ersetze** den Verweis auf 3.2 durch Verweis auf 3.4.5 und 3.4.7.

5 Verhalten von Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten gegenüber Strahlung

5.1.4.1 Letzter Satz: **Ersetze** „Alarmschwelle“ durch „Alarmschwellen“.

5.2.1 **Füge** als zweiten Absatz ein:

Eine zusätzliche Prüfung ist mit einem Betastrahler im Bereich $E_{\max}$ zwischen 100 keV und 500 keV durchzuführen.

5.2.2 **Ersetze** den ersten Absatz wie folgt:

Für die Betastrahler ^{85}Kr oder ^{204}Tl , $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ und ^{147}Pm ist das Ansprechvermögen für senkrechten Einfall und für Einfallswinkel $\alpha = \pm 45^\circ$ in zwei senkrechten Ebenen zu messen, die die Bezugsrichtung durch den Bezugspunkt des Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes enthalten.

Streiche den dritten Absatz.

5.4 **Ersetze** den gesamten Text von 5.4 „Überlastbarkeit“ durch:

5.4 Überlastbarkeit

5.4.1 Dosisleistungs-Messgeräte

5.4.1.1 Anforderungen

Das Äquivalentdosisleistungs-Messgerät muss Skalenüberschreitung oder Überlastung anzeigen, wenn es mit Dosisleistungen oberhalb des Messbereichsendwertes bestrahlt wird. Diese Anforderung gilt für jeden Messbereich.

5.4.1.2 Prüfverfahren

Das Äquivalentdosisleistungs-Messgerät wird den folgenden Dosisleistungen für 5 min ausgesetzt:

- dem 100fachen des oberer Messbereichsendwertes für Messbereiche bis zu und einschließlich $0,1 \text{ Sv h}^{-1}$;
- dem 10fachen des oberen Messbereichsendwertes oder 10 Sv h^{-1} für Messbereichsendwerte $> 0,1 \text{ Sv h}^{-1}$, je nachdem welches der Größere der beiden Werte ist.

Die Anzeige des Äquivalentdosisleistungs-Messgerätes muss während des gesamten Prüfzeitraums Skalenüberschreitung anzeigen oder die Überlastungsanzeige muss erfolgen und es muss innerhalb von 5 min ³⁾ (Fußnote 3 wie in der IEC Publikation angegeben) nach Beendigung dieser

Prüfung entsprechend den Spezifikationen arbeiten. Diese Prüfung ist in jedem Messbereich durchzuführen.

5.4.2 Dosismessgeräte

5.4.2.1 Anforderungen

- 1) Das Dosimeter muss Skalenüberschreitung oder Überlastung anzeigen, wenn es mit Dosen oberhalb des Messbereichsendwertes bestrahlt wird. Diese Anforderung gilt für jeden Messbereich.
- 2) Wenn es mit Dosisleistungen oberhalb der vom Hersteller angegebenen maximalen Dosisleistung bestrahlt wird, muss eine Anzeige erfolgen, dass das Gerät nicht in der Lage ist, die korrekte Dosis anzuzeigen.

5.4.2.2 Prüfverfahren

- 1) Das Dosimeter wird Dosisleistungen ausgesetzt, die eine Dosisanzeige von mehr als dem 100-fachen des oberer Messbereichsendwertes erzeugen. Die Anzeige muss Skalenüberschreitung anzeigen oder die Überlastungsanzeige muss erfolgen bis die Dosisanzeige zurückgesetzt oder das Dosimeter ausgeschaltet wird. Das Gerät darf nicht vor Ablauf von 30 min nach Beginn der Bestrahlung mit der Prüfdosis zurückgesetzt oder ausgeschaltet werden. Die zur Erreichung der erforderlichen Dosis verwendete Dosisleistung muss kleiner als die vom Hersteller angegebene höchstzulässige Dosisleistung sein.
- 2) Das Dosimeter wird für 100 s einer Dosisleistung ausgesetzt, die 10 % über der vom Hersteller angegebenen höchstzulässigen Dosisleistung liegt. Es ist sich zu vergewissern, dass entweder die Dosisanzeige innerhalb der in dieser Norm festgelegten Grenzen ist oder eine Fehleranzeige erfolgt. Wenn die Fehleranzeige für die verwendete Dosisleistung nicht erfolgt, ist diese in Schritten von 10 % und jeweiliger Bestrahlungsdauer von 100 s so lange zu erhöhen, bis die Fehleranzeige erfolgt. Unterhalb dieser Dosisleistung muss der Anstieg der Dosisanzeige der jeweiligen Dosisleistung entsprechen.

5.6.2 **Ersetze** „Verkäufer“ durch „Hersteller“.

5.7.1 **Füge** als zweiten Absatz ein:

Wenn die Anforderungen bezüglich der Dosisleistung erfüllt sind, darf bei Messgeräten, die sowohl Dosis als auch Dosisleistung messen, auf die Prüfung bezüglich der Dosis verzichtet werden.

5.8.1 **Füge** als neue Überschrift ein:

5.8.1 Dosisleistungs-Messgeräte

Numeriere vorherigen 5.8.1 als 5.8.1.1 und vorherigen 5.8.2 als 5.8.1.2.

Füge als neuen Abschnitt ein:

5.8.2 Dosismessgeräte

5.8.2.1 Anforderungen

Wenn das Dosimeter einer Dosisleistung ausgesetzt wird, muss es innerhalb von 10 s mindestens 90 %, aber nicht mehr als 110 % der Zunahme bei konstanter Bestrahlung anzeigen.

5.8.2.2 Prüfverfahren

Das Dosimeter wird für 10 s einer Dosisleistung von $360 \mu\text{Sv h}^{-1}$ ausgesetzt und die Dosisanzeige ist am Ende dieser 10 s aufzuzeichnen.

Das Dosimeter wird für 10 s der vom Hersteller angegebenen höchstzulässigen Dosisleistung ausgesetzt. Am Ende dieser 10 s ist die Dosisanzeige aufzuzeichnen.

Das Messgerät erfüllt die Anforderungen, wenn beide Werte nicht mehr als 10 % von der Anzeige bei konstanter Bestrahlung abweichen.

6 Verhalten von Umgebungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten gegenüber Strahlung

6.2.1 **Ersetze** im zweiten Absatz „ist entweder ... oder ...“ durch „muss ... oder ... sein“.

Ersetze den dritten Absatz wie folgt:

Falls das Umgebungs-Äquivalentdosis-Messgerät in einem oder in der Nähe eines Kernkraftwerks verwendet werden soll, ist das Ansprechvermögen auf Energien bis 10 MeV durch den Hersteller anzugeben. Das Ansprechvermögen bei hohen Energien muss in Bezugsrichtung bekannt sein und sollte sich um nicht mehr als $\pm 40\%$ vom Ansprechvermögen auf die Bezugsstrahlung von ^{137}Cs unterscheiden.

Füge als vierten Absatz ein:

Der Hersteller muss das Ansprechvermögen für einen Einfallswinkel von 90° angeben.

6.2.2 **Ersetze** den Abschnitt wie folgt:

6.2.2 Prüfverfahren

Die Prüfungen müssen mit der Serie der sehr hart gefilterten Strahlungsqualitäten nach ISO 4037-1 ausgeführt werden.

Die Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens für den Einfallswinkel $\alpha = 0^\circ$ wird für die Energien der Serie der sehr hart gefilterten Strahlungsqualität gemessen und auf den Wert bei der Energie der ^{137}Cs -Gammastrahlung normiert, wobei mit den hohen Energien begonnen und bis zu derjenigen Energie heruntergegangen wird, bei der das normierte Ansprechvermögen erstmals unter 0,6 abfällt. Diese Prüfung wird für Einfallswinkel von $\alpha = \pm 30^\circ$ und $\alpha = \pm 45^\circ$ in zwei zueinander senkrechten Ebenen wiederholt, die die Bezugsrichtung durch den Bezugspunkt des Umgebungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes enthalten. Das Ansprechvermögen wird auf das der ^{137}Cs -Gammastrahlung bei $\alpha = 0^\circ$ normiert. Wenn für einen der Einfallswinkel das geringste Ansprechvermögen größer als 0,6 ist, sind die Messungen so weit mit niedrigeren Energien zu wiederholen, bis das Ansprechvermögen kleiner als 0,6 ist.

Die Energien, die den Grenzwerten von 60 % und 140 % des Bezugs-Ansprechvermögens entsprechen, sind aus den für jeden Einfallswinkel aufgezeichneten Kurven zu bestimmen, und eine Gerade ist durch die beiden Werte zu ziehen, die das Ansprechvermögen unmittelbar unterhalb und oberhalb des Grenzwertes bezeichnen. Die Grenzenenergien werden durch die Punkte bestimmt, an denen diese Gerade das Ansprechvermögen von 0,6 bzw. 1,4 schneidet.

Das Ansprechvermögen des Dosis(leistungs)-Messgerätes für ^{137}Cs ist auch für größere Winkel als oben angegeben zu bestimmen und muss innerhalb der angegebenen Grenzen liegen.

Wenn das Dosis(leistungs)-Messgerät auch Energien oberhalb von 1,5 MeV messen muss, ist ein geeignetes Prüfverfahren zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren.

Im Prinzip ist es wünschenswert, dass die Prüfungen bei allen Strahlungsqualitäten mit derselben Äquivalentdosis(leistung) ausgeführt werden. Da dies praktisch nicht möglich ist, muss in diesem Falle die angezeigte Äquivalentdosis(leistung) für jede Strahlungsqualität bezüglich der relativen Eigenabweichung bei den angezeigten Äquivalentdosisleistungen korrigiert werden.

Erhalte die Anmerkung wie in der IEC Publikation angegeben.

7 Elektrische Eigenschaften von Richtungs- und Umgebungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten

7.1.1 **Füge** als zusätzlichen Absatz unterhalb des vorhandenen ein:

Für Dosis(leistungs)-Messgeräte ohne Nullstellereinrichtung gelten mit Ausnahme der Nullstellung die gleichen Anforderungen und Prüfverfahren.

7.2.1 **Füge** im dritten Absatzes hinter „ $\pm 5\%$ “ hinzu

„($\pm 5\%$ im Falle von -25°C bis $+50^\circ\text{C}$)“.

Füge im fünften Absatzes hinter „ $\pm 20\%$ “ hinzu

„(± 20 % im Falle von -25 °C bis $+50$ °C)“.

7.4.4 **Ersetze** im vorletzten Absatz den Verweis auf 7.1 durch Verweis auf 9.1.

9 Leistungsmerkmale bezüglich der Umgebungsbedingungen, Anforderungen und Prüfverfahren

9.6.4 **Füge** als neue Überschrift unmittelbar unter die Überschrift 9.6.4 ein:

9.6.4.1 Eingestrahlte elektromagnetische Felder allgemein

(der IEC-Text von 9.6.4 wird 9.6.4.1)

Füge als neuen Abschnitt ein:

9.6.4.Z1 Eingestrahlte elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen

Anforderungen

Die zusätzliche Anzeige auf Grund der Einstrahlung elektromagnetischer Felder darf $0,7 H_0$ nach 6 min Einwirkdauer des elektromagnetischen Feldes nicht überschreiten (siehe Tabelle 6).

Prüfverfahren

Zur Überprüfung der Übereinstimmung mit dieser Anforderung wird die Anzeige des Displays beobachtet und aufgezeichnet, während das Dosimeter in den empfindlichsten Bereich geschaltet ist.

Die elektromagnetische Feldstärke muss 20 V m^{-1} im Frequenzbereich von 800 MHz bis 960 MHz und 1,4 GHz bis 2,4 GHz in Schritten von 1 % betragen (siehe IEC 61000-4-3).

Um den Messaufwand für die Überprüfung der Übereinstimmung mit dieser Anforderung zu reduzieren, werden zwei Methoden vorgeschlagen:

- Die erste Methode ist, Prüfungen bei den HF-Frequenzen (820; 900) MHz, (1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2 und 2,4) GHz mit einer Feldstärke von 40 V m^{-1} in nur einer Orientierung durchzuführen. Bei jeder Frequenz ist die Prüfung für 6 min durchzuführen oder das Ergebnis auf 6 min umzurechnen. Falls irgendeine der zusätzlichen Anzeigen bei einer dieser HF-Frequenzen größer als ein Drittel der in Tabelle 6 gegebenen Grenzwerte ist, so müssen zusätzliche Prüfungen in einem Bereich von ± 5 % um diese Frequenz herum durchgeführt werden, mit einer Schrittweite von 1 % und bei einer Feldstärke von 20 V m^{-1} in allen drei Orientierungen wie in EN 61000-4-3 beschrieben.
- Die zweite Methode ist, einen automatischen Durchlauf mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als $1,5 \times 10^{-3}$ Größenordnungen je Sekunde oder nicht mehr als 1 % der Grundfrequenz je Sekunde bei einer Feldstärke von 40 V m^{-1} in nur einer Orientierung durchzuführen. Falls während des Durchlaufs operative Empfindlichkeiten zu beobachten sind, müssen die Frequenzen dieser Empfindlichkeiten notiert werden. Das Messgerät muss dann erneut bei einer Feldstärke von 20 V m^{-1} in einem Bereich von ± 5 % um diese Frequenz herum geprüft werden, in allen drei Orientierungen (des Dosimeters) wie in EN 61000-4-3 beschrieben.

9.6.9 **Ersetze** „6,0 %“ durch „60 %“.

10 Zusammenfassung der Leistungsmerkmale

Ersetze den Verweis auf „Tabellen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9“ durch den Verweis auf „Tabellen 2, 3, 4, 5, 6 und 7“.

11 Begleitpapiere

Füge als neuen Unterabschnitt ein:

11.Z1 Bericht über die Bauartprüfung

Auf Anforderung durch den Kunden muss der Hersteller den Bericht über die nach dieser Norm durchgeführte Bauartprüfung zur Verfügung stellen.

Tabelle 4 Ersetze die erste Tabellenzeile wie folgt:

Energie und Einfallsrichtung der Röntgen- und Gammastrahlung	80 keV bis 1,5 MeV oder 30 keV bis 150 keV und 0° bis 45° von der Bezugs-Einfallsrichtung	$\pm 40\%$ ¹⁾	6.2
--	---	--------------------------	-----

Tabelle 5 Berichtige die Verweisungen auf Abschnitte in der letzten Säule wie folgt:

Ersetze 7.2 durch 5.8, **ersetze** den ersten Verweis auf 7.4 durch 7.1, **ersetze** 7.5 durch 7.2 (zweimal).

Tabelle 6 Ersetze in der zweiten Tabellenzeile 9.6.4 durch 9.6.4.1

und **füge** als neue Tabellenzeile direkt unterhalb den bestehenden ein:

Eingestrahlte elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen	800 MHz bis 960 MHz und 1,4 GHz bis 2,0 GHz 0 V/m bis 20 V/m (unmodulierter Mittelwert) 80 % AM (1 kHz)	EN 61000-4-3	10 % der Zeit	0,7 H_0	A	9.6.4.Z1
--	---	--------------	---------------	-----------	---	----------

Tabellen 8 und 9 Streiche die Tabellen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Definitionen	11
3.3 Benennungen der Prüfungen	13
3.4 Größen und Einheiten	14
4 Allgemeine Merkmale von Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)- Messgeräten	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Klassifizierung der Leistungsmerkmale	17
4.3 Allgemeine Prüfverfahren	18
5 Verhalten von Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten gegenüber Strahlung	19
5.1 Relative Eigenabweichung	19
5.2 Abhängigkeit des Ansprechvermögens von der Energie und Einfallsrichtung der Betastrahlung	22
5.3 Abhängigkeit des Ansprechvermögens von der Photonenenergie und Einfallsrichtung der Strahlung	23
5.4 Überlastbarkeit	24
5.5 Ansprechen auf Neutronenstrahlung	24
5.6 Ansprechvermögen auf gepulste Felder ionisierender Strahlung	25
5.7 Statistische Schwankungen	25
5.8 Einstellzeit	26
5.9 Zusammenhang zwischen Einstellzeit und Zufallsschwankungen	27
6 Verhalten von Umgebungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten gegenüber Strahlung	27
6.1 Relative Eigenabweichung	27
6.2 Abhängigkeit des Ansprechvermögens von der Energie und Einfallsrichtung der Photonenstrahlung	28
6.3 Überlastbarkeit	29
6.4 Ansprechen auf Neutronenstrahlung	29
6.5 Ansprechen auf gepulste Felder ionisierender Strahlung	29
6.6 Statistische Schwankungen	29
6.7 Einstellzeit	29
6.8 Zusammenhang zwischen Einstellzeit und statistischen Schwankungen	29
7 Elektrische Eigenschaften von Richtungs- und Umgebungs-Äquivalentdosis(leistungs)- Messgeräten	29
7.1 Zeitliche Konstanz des Nullpunkts	29
7.2 Temperaturabhängigkeit der Nullpunktstabilität	30
7.3 Anlaufzeit	31
7.4 Versorgungsspannung – Batteriebetrieb	31

	Seite
7.5 Versorgungsspannung – Netzbetrieb	33
8 Mechanische Merkmale von Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten	33
8.1 Mechanische Stöße während des Betriebs	33
8.2 Lageabhängigkeit des Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes (Geotropismus)	34
9 Leistungsmerkmale bezüglich der Umgebungsbedingungen, Anforderungen und Prüfverfahren	34
9.1 Umgebungstemperatur	34
9.2 Relative Luftfeuchte	35
9.3 Luftdruck	35
9.4 Dichtheit	35
9.5 Lagerung und Transport	36
9.6 Elektromagnetische Verträglichkeit	36
9.7 Schwingungen und Stöße	40
10 Zusammenfassung der Leistungsmerkmale	40
11 Begleitpapiere	40
11.1 Prüfscheine	40
11.2 Gebrauchsanweisung und Wartungshandbuch	41
11.Z1 Bericht über die Bauartprüfung	41
 Anhang A (normativ) Statistische Schwankungen	 46
Literaturhinweise	48
 Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	 48
 Tabelle 1 – Bezugsbedingungen und Prüfbedingungen	 42
Tabelle 2 – Garantiefehlergrenzen und Grenzen der relativen Eigenabweichung	42
Tabelle 3 – Leistungsmerkmale von Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten bezüglich Strahlung	43
Tabelle 4 – Leistungsmerkmale von Umgebungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten bezüglich Strahlung	43
Tabelle 5 – Elektrische, mechanische und umgebungsbezogene Leistungsmerkmale von Umgebungs- und Richtungs- Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten	44
Tabelle 6 – Höchstwerte der zusätzlichen Anzeige bei Störungen durch elektromagnetische Felder	45
Tabelle 7 – Mechanische Leistungsmerkmale bei Prüfbedingungen	45
Tabelle A.1 – Anzahl der erforderlichen Ablesungen zur Erkennung des wahren Unterschiedes (95 % Vertrauensniveau) zwischen zwei Ablesungssätzen auf demselben Gerät	47

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte und/oder Monitore zur Messung der in ICRU 47¹⁾ empfohlenen Messgrößen Umgebungs-Äquivalentdosis und Richtungs-Äquivalentdosis bei externer Bestrahlung mit Beta-, Röntgen- und Gammastrahlung.

ANMERKUNG 1 Wenn sowohl Umgebungs- als auch Richtungs-Äquivalentdosis gemeint sind, darf der Begriff Äquivalentdosis als Abkürzung verwendet werden.

Diese Norm gilt direkt für Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte, mit denen die Äquivalentdosis oder die Äquivalentdosisleistung durch externe Beta- und/oder Röntgen- und Gammastrahlung mit Energien bis zu 10 MeV für Strahlenschutz Zwecke gemessen werden soll.

Wenn in dieser Norm der Begriff „Äquivalentdosis(leistung)“ verwendet wird, beziehen sich die Aussagen sowohl auf die Messung der Äquivalentdosis als auch auf die der Äquivalentdosisleistung.

ANMERKUNG 2 Sie gilt nicht in Anwendungsfällen wie der medizinischen Radiologie, für die das Technische Komitee 62 zuständig ist, und wo die Bedingungen der Strahlenexposition extrem inhomogen sein können, aber genau bekannt sind.

ANMERKUNG 3 Sie gilt nicht unmittelbar für Dosimeter, die von Personen getragen werden, um die Dosis zu ermitteln, die diese Personen erhalten haben.

Zweck dieser Norm ist es, die Leistungsmerkmale von Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten festzulegen, die zur Ermittlung der Umgebungs-Äquivalentdosis und der Richtungs-Äquivalentdosis dienen, wie sie in ICRU 47 definiert sind.

Dem gemäß werden in dieser Norm festgelegt:

- a) die allgemeinen Merkmale, die Funktionen und die Leistungsmerkmale von Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräten;
- b) die Prüfverfahren, die anzuwenden sind, um Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm zu zeigen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60038:1983; *IEC standard voltages*
Amendment 1 (1994)
Amendment 2 (1997)

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-393:1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation: Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050-394:1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60086 (all parts), *Primary batteries*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test.*

¹⁾ ICRU Report 47 (1992), *Measurements of Dose Equivalents from External Photon and Electron Radiations. International Commission on Radiation Units and Measurements*, 7910 Woodmont Avenue, Bethesda, Maryland 20814-3095, U.S.A

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*

Amendment 1 (2000)

Amendment 2 (2001)

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-6-2:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environment*

IEC 61187:1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

ISO 4037-1:1996, *X and gamma reference radiations for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 1: Radiation characteristics and production methods*

ISO 4037-2:1997, *X and gamma reference radiations for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 2: Dosimetry for radiation protection over the energy ranges 8 keV to 1,3 MeV and 4 MeV to 9 MeV*

ISO 4037-3:1999, *X and gamma reference radiations for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 3: Calibration of area and personal dose-meters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence*

ISO 6980:1996, *Reference beta radiations for calibrating dosimeter and dose-rate meters and for determining their response as a function of beta-radiation energy*

3 Begriffe

3.1 Allgemeines

Wenn unten nicht anders angegeben, gelten alle technischen Begriffe wie in IEC 60050 festgelegt, insbesondere Strahlungsgrößen und Dosisbegriffe nach IEC 60050-393 und IEC 60050-394. Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.2 Definitionen

3.2.1

richtiger Wert der Äquivalentdosis(leistung)

(en: conventionally true value of dose equivalent (rate))

bester Schätzwert der wahren Äquivalentdosis(leistung) bei der Kalibrierung von Einrichtungen. Dieser Wert und seine Unsicherheit müssen mit einem Primär- oder Sekundärnormal bestimmt werden oder mit einem Referenzinstrument, das mit einem Sekundär- oder Primärnormal kalibriert wurde

3.2.2

Anzeigeabweichung eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes

(en: error of indication of a dose equivalent (rate) meter)

Unterschied zwischen dem angezeigten Wert H_i der Äquivalentdosis(leistung) und dem richtigen Wert H_t dieser Größe am Messort. Sie wird als $H_i - H_t$ angegeben

3.2.3

relative Abweichung der Anzeige eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes

(en: relative error of indication of a dose equivalent (rate) meter)

Verhältnis der Anzeigeabweichung einer Messgröße zum richtigen Wert dieser Größe. Sie kann durch die folgende Bedingung (als Prozentwert) angegeben werden:

$$I = \frac{H_i - H_t}{H_t} \cdot 100 \%$$

3.2.4**relative Eigenabweichung eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes**

(en: relative intrinsic error of a dose equivalent (rate) meter)

relative Abweichung der Anzeige eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes bezüglich der Äquivalentdosis(leistung), wenn das Messgerät einer angegebenen Bezugsstrahlung unter angegebenen Bezugsbedingungen ausgesetzt ist

3.2.5**Ansprechvermögen eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes**

(en: response of a dose equivalent (rate) meter)

Verhältnis der Anzeige des Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes zum richtigen Wert

3.2.6**Variationskoeffizient**

(en: coefficient of variation)

Verhältnis V des Schätzers der Standardabweichung s zum arithmetischen Mittelwert $\bar{x}$ aus einer Reihe von n Messwerten x_i , gegeben durch die Beziehung

$$V = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

3.2.7**Bezugspunkt eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes**

(en: reference point of a dose equivalent (rate) meter)

physische Markierung (oder Markierungen) auf dem Äußeren des Äquivalentdosis(leistung)-Messgerätes, die verwendet wird, um es am Mess- oder Prüfort zu positionieren

3.2.8**Prüfort für ein Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerät**

(en: point of test of a dose equivalent (rate) meter)

Punkt, an dem der richtige Wert ermittelt wird und an den der Bezugspunkt des Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes für Kalibrier- und Prüfzwecke gebracht wird

3.2.9**Messbereich eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes**

(en: effective range of measurement of a dose equivalent (rate) meter)

Wertebereich der zu messenden Größe, in dem das Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerät die Anforderungen dieser Norm an die Leistungsmerkmale erfüllt

3.2.10**Nenngebrauchsbereich eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes**

(en: rated range of a dose equivalent (rate) meter)

Bereich einer Einflussgröße oder eines Geräteparameters, in dem das Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerät innerhalb der angegebenen Garantiefehlergrenzen arbeiten muss, um diese Norm zu erfüllen. Er wird begrenzt durch den größten und kleinsten Wert des Nenngebrauchsbereiches

3.2.11**Mindest-Nenngebrauchsbereich eines Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerätes**

(en: minimum rated range of a dose equivalent (rate) meter)

kleinster vorgegebener Bereich einer Einflussgröße oder eines Geräteparameters, in dem das Äquivalentdosis(leistungs)-Messgerät innerhalb der angegebenen Garantiefehlergrenzen arbeiten muss, um diese Norm zu erfüllen