

Messung der Röntgenstörstrahlung von Elektronenröhren

DIN
IEC 562

Measurements of incidental ionizing radiation from electronic tubes

Mesures des rayonnements ionisants accidentels produits par les tubes électroniques.

Die Internationale Norm IEC 562, 1. Ausgabe 1976, ist in diese Deutsche Norm unverändert übernommen worden.

Nationales Vorwort

Die Norm IEC 562 wurde ausgearbeitet vom Komitee 39 „Electronic Tubes“ der IEC. Sie wurde übersetzt vom K 641 „Elektronenröhren“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Diese Norm enthält Meßverfahren für die Messung der Röntgenstörstrahlung von Elektronenröhren. Zulässige Dosiswerte sind in dieser Norm nicht enthalten. Für diese gilt in Deutschland die Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973.

Die in dieser Norm erwähnten Publikationen IEC 65, IEC 284 und IEC 463 sind noch nicht in das deutsche DIN-Normenwerk übernommen.

IEC 65 wird aber voraussichtlich Ende 1980 als DIN IEC-Norm erscheinen. Die Publikation IEC 284 wird nicht in das DIN-Normenwerk übernommen. Der Geltungsbereich dieser Publikation wird in Deutschland zum Teil durch DIN 57 105 Teil 1/VDE 0105 Teil 1 abgedeckt.

Die Publikation IEC 463 wird ebenfalls nicht als DIN-Norm erscheinen, da es die DIN 6818 Teil 1 bis Teil 5 gibt, die gegenüber IEC 463 einen neueren Stand darstellt. Im August 1978 ist ein Entwurf bei IEC erschienen, dessen endgültige Fassung die Publikation IEC 463 ablösen soll.

Zur Darstellung im Bild 1 c ist zu bemerken, daß der Bildschirm zur Umhüllung gehört.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Deutsche Übersetzung

Falls bei Verhandlungen mit englisch oder französisch sprechenden Partnern Zweifelsfälle auftreten, ist die entsprechende Original-Fassung der internationalen Norm heranzuziehen.

Internationale Elektrotechnische Kommission

Messung der Röntgenstrahlung von Elektronenröhren

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	4 Anforderungen an die Meßgeräte	3
Einführung	2	5 Kalibrierung	3
1 Geltungsbereich	3	6 Meßbedingungen	4
2 Begriffe	3	7 Meßvorgang	5
3 Grundlagen	3	8 Vorsichtsmaßnahmen	5
		Bilder	6, 7, 8

Vorwort

- 1) Die offiziellen Entscheidungen über Übereinstimmung der IEC in technischen Fragen, die durch die Technischen Komitees vorbereitet werden, drücken soweit als möglich eine internationale Übereinstimmung über die behandelten Fragen aus. In diesen Technischen Komitees sind alle nationalen Komitees vertreten, die ein besonderes Interesse an den behandelten Fragen haben.
- 2) Die Entscheidungen stellen internationale Normen dar und werden in diesem Sinne von den nationalen Komitees akzeptiert.
- 3) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, äußert die IEC den Wunsch, daß alle nationalen Komitees den Text der IEC-Publikation als nationale Norm übernehmen mögen, soweit dies die nationalen Bedingungen zulassen. Jede Abweichung zwischen der IEC-Publikation und der entsprechenden nationalen Norm soll im folgenden, soweit wie möglich, deutlich hervorgehoben werden.

Einführung

Diese Norm wurde vorbereitet durch das Komitee 39 „Electronic Tubes“ der IEC.

Sie leitet sich her aus dem Schriftstück 39(Central Office)261, das den nationalen Komitees im Juli 1973 unter der Sechs-Monats-Regel zugestellt wurde.

Nach Rücksprache mit dem Obmann des Technischen Komitees 39 sowie einem Experten des Unterkomitees 45B, Medizinische Geräte, wurde entschieden, den nationalen Komitees ein neues Dokument unter der Zwei-Monats-Regel zur Abstimmung vorzulegen. Dabei entstand die Absicht, größtmögliche Übereinstimmung bei den Begriffen mit anderen IEC-Publikationen zu erreichen, die für ähnliche Techniken oder Instrumentationen gelten.

Das Schriftstück 39(Central Office)280 wurde daraufhin im Februar 1975 vorgelegt.

Folgende Länder stimmten ausdrücklich zugunsten der IEC-Publikation:

Argentinien	Italien	Spanien
Australien	Japan	Tschechoslowakei
Belgien	Kanada	Türkei
Deutschland	Niederlande	UdSSR
Finnland	Polen	Vereinigtes Königreich
Frankreich	Rumänien	Vereinigte Staaten
Israel	Schweiz	

Andere in dieser Norm erwähnten IEC-Publikationen:

- IEC 65: Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene, elektronische Geräte und deren Zubehör für den Heimgebrauch und ähnliche Zwecke
- IEC 284: Verhaltensmaßregeln im Hinblick auf mögliche Gefahren bei der Handhabung von elektronischen und verwandten Geräten
- IEC 463: Tragbare Niederenergie Röntgen- oder Gamma-Dosisleistungsmeßgeräte und -Monitoren zum Gebrauch im Strahlenschutz

Messung der Röntgenstörstrahlung von Elektronenröhren

1 Geltungsbereich

Die vorliegende Norm beschreibt Verfahren zum Nachweis von Röntgenstörstrahlung sowie Verfahren zur direkten oder indirekten Bestimmung der Strahlungsverteilung und der Messung der Röntgenstörstrahlung, die von einer Hochspannungs-Elektronenröhre ausgeht. Diese Norm enthält keine Empfehlungen über zulässige Dosiswerte ¹⁾).

2 Begriffe

2.1 Umhüllung

(Siehe dazu auch Bilder 1a, 1b und 1c, Seiten 6, 7 und 8.)

Die zugängige Außenfläche der Elektronenröhre oder eine willkürlich angenommene Referenzfläche, die bei der Bestimmung der Röntgenstörstrahlung benötigt wird.

2.2 Apertur des Meßgerätes

Die Querschnittsfläche des wirksamen Volumens des Meßgerätes.

2.3 Referenzfläche (oder Achse) des Meßgerätes

Die Referenzfläche (oder Achse) des wirksamen Volumens des Meßgerätes, auf die sich die Kalibrierung bezieht.

2.4 Strahlungsenergie

Die Energie der Photonenstrahlung. Sie wird gewöhnlich in ke-V angegeben.

3 Grundlagen

Treffen Elektronen mit hoher Geschwindigkeit auf Materie auf, so werden Röntgenstrahlen erzeugt. Die spektrale Energieverteilung der Strahlung ist eine Funktion der beschleunigenden Spannung, wobei sich der Energiefluß bei konstantem Strom mit dem Quadrat der Spannung ändert. Dieses gilt für die Strahlung, die aus dem „Target“ austritt. Selektive Filter in Form von Röhrenumhüllungen und/oder inneren Bauteilen können bewirken, daß der Strahlungsfluß sich mit einem höheren Exponenten der Spannung ändert. Bei geringer Filterwirkung kann der Exponent mit 2 angenommen werden. Ist erhebliche Filterung vorhanden, so können hohe Werte für den Exponenten erwartet werden. Bei Bildröhren kann der Exponent Werte bis zu 30 annehmen.

4 Anforderungen an die Meßgeräte

4.1 Tragbarer Dosisleistungsmesser (weitere Angaben dazu auch in der IEC-Publikation 463 „Tragbare Niederenergie Röntgen- oder Gamma-Dosisleistungsmeßgeräte und -Monitoren zum Gebrauch im Strahlenschutz“)

Ein Dosisleistungsmesser (sorgfältig gegen elektromagnetische Strahlung, die nicht Röntgenstrahlung ist, abgeschirmt), dient der Sondierung oder der schnellen Vermessung eines Strahlungsfeldes. Dieses Gerät vom Typ einer Ionisationskammer mit definierter Apertur wird als Referenz-Meßgerät angenommen.

Anmerkung: Andere Arten von Strahlungsdetektoren zur Messung von energiearmer Röntgenstrahlung können ebenfalls benutzt werden, so z. B. Geiger-Müller-Zählrohre, Proportionszählrohre, Szintillatoren und Halbleiter-Strahlungsdetektoren, vorausgesetzt, daß die Eichung in dem zu messenden Energiebereich bekannt ist und Unterschiede in der Apertur der Geräte berücksichtigt werden.

4.2 Filmkassette

Eine Aufnahmevorrichtung für einen Röntgenfilm, die ihn vor Belichtung schützt, eventuell auch vor Öl und Wärme, falls erforderlich.

Anmerkung: Die Kassette sieht oft eine Anzahl verschieden dicker Aluminiumplättchen vor, mit deren Hilfe ein Experte (gewöhnlich ein Film-Auswertedienst) unter Verwendung eines Schwärzungsmessers sowohl die Strahlungsenergie als auch die Intensität bestimmen kann.

4.3 Stromversorgung

Spannungsquellen, die für stabile elektrische Arbeitsbedingungen der Röhre sorgen, einschließlich der Meßeinrichtungen für Anodenspannung und Strom.

4.3.1 Hochspannungs-Meßgerät

Ein Meßgerät für Hochspannungen mit einer festgelegten Genauigkeit, gewöhnlich 0,5% für Gleichspannungen, 1% für Wechselspannungen und 2% für Impulse. Für das Kalibrieren ist ein Teiler für Hochspannung mit genügender Genauigkeit und Stabilität zu verwenden.

4.3.2 Strom-Meßgerät

Ein Strommesser mit einem Fehler $< 2\%$.

4.4 Vorsichtsmaßnahmen – Personenschutz

Der Meßplatz muß Abschirmungen enthalten, die die Gefahren für das Meßpersonal auf ein Minimum reduzieren, das niedriger ist als die zulässige Dosisleistung für Röntgenstrahlung. Außerdem sind Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz gegen die für den Betrieb der zu messenden Röhre notwendigen Hochspannung zu treffen.

5 Kalibrierung (siehe auch IEC-Publikation 463)

5.1 Der tragbare Dosisleistungsmesser bzw. die Filmkassette werden mit Hilfe einer bekannten Röntgenstrahlung bei einer Einwirkungszeit und einer effektiven Strahlungsenergie kalibriert, die ungefähr den bei der Messung zu erwartenden Verhältnissen entsprechen. Zu beachten ist, daß die wirklich auftretenden Elektronengeschwindigkeiten ungefähr den doppelten Wert erreichen

¹⁾ Hierzu wird verwiesen auf: IEC-Publikation 65 „Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene, elektronische Geräte und deren Zubehör für den Heimgebrauch und ähnliche Zwecke“ (Abschnitt 6) und IEC-Publikation 284 „Verhaltensmaßregeln in Hinblick auf mögliche Gefahren bei der Handhabung von elektronischen und ähnlichen Geräten“.