Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 59 (1968)

Heft: 3

Artikel: Die Röntgenstörstrahlung bei Farbfernsehgeräten

Autor: Kolb, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916019

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

Die Röntgenstörstrahlung bei Farbfernsehgeräten

Von *W. Kolb*, Braunschweig

621.397.132:537.531

Es wird über Dosisleistungsmessungen an Fernsehgeräten und Farbbildröhren berichtet, die auf Antrag der Hersteller in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig vorgenommen wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass bei allen geprüften Geräten die Ortsdosisleistung in 3,50 m Abstand vom Bildschirm selbst bei maximal zulässigen Betriebsbedingungen 3 μR/h nicht überschreitet. Bei einer täglichen Einschaltzeit von 3 h entspricht dieser Wert etwa 2 % der natürlichen und zivilisatorisch bedingten Strahlenbelastung der Bevölkerung.

L'auteur relate les mesures de puissance d'irradiation exécutées à l'instigation des fabricants sur des appareils de télévision et des tubes-image couleurs par la Physikalische Technische Bundesanstalt à Braunschweig. Dans tous les appareils contrôlés, les résultats obtenus prouvent qu'à 3,50 m de distance de l'écran la puissance d'irradiation locale ne dépasse même aux conditions d'exploitation les plus élevées et tout juste admissibles 3 μR/h. Lors d'une durée d'enclenchement journalière de 3 heures, cette valeur ne correspond qu'à environ 2 % du rayonnement naturel imposé inévitablement à la population.

Gelegentlich taucht in der Öffentlichkeit die Frage auf, ob sich der Betrieb von Fernsehempfängern nicht nachteilig auf die Gesundheit des Menschen auswirkt. Insbesondere denkt man hierbei an Röntgenstrahlung, die beim Auftreffen des Elektronenstrahlenbündels auf den Bildschirm entsteht. Ein ausführlicher Artikel zu diesem Thema ist bereits 1961 in der Zeitschrift «Funkschau» erschienen [1]). In sehr anschaulicher Weise wird dort die ausserordentlich geringe, kaum messbare Röntgenstörstrahlung eines Fernsehempfängers mit der natürlichen Umgebungsstrahlung und anderen zivilisatorischen Strahlenbelastungen verglichen und dadurch gezeigt, dass der durch Fernsehen bedingte Anteil an der jährlichen Strahlenbelastung des Menschen völlig vernachlässigbar ist.

Dass dennoch die Diskussion über mögliche Gefahren des Fernsehens in jüngster Zeit wieder aufflackert, hängt mit der Einführung des Farbfernsehens zusammen. So berichtete die Tagespresse, dass in den Vereinigten Staaten die Bauserie eines bestimmten Farbfernsehempfängers zurückgezogen werden musste, als sich herausstellte, dass die Dosisleistung infolge Röntgenstörstrahlung unzulässig hoch war. Diese, in Anbetracht der zitierten Untersuchung zunächst überraschende Meldung gewinnt an Glaubwürdigkeit, wenn man berücksichtigt, dass Farbfernsehgeräte mit einer Röhrenspannung von 25 kV — gegenüber 18 kV bei Schwarzweiss-Geräten — arbeiten und die Ausbeute an Röntgenstrahlung quadratisch mit der Röhrenspannung zunimmt. Noch ungünstiger dürfte sich die geringere Absorption der 25-kV-Röntgenstrahlung in der Glaswand der Bild- oder Ballaströhre auswirken.

In der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig werden seit 13 Jahren Fernsehgeräte auf Antrag der Hersteller geprüft. Eine Pflicht zu solchen Prüfungen besteht nicht. Da jedoch nach VDE 0860, Teil 2, § 19, die Dosisleistung infolge Röntgenstrahlung an keiner Stelle der Oberfläche des Gehäuses 0,5 mR/h überschreiten darf, können nur solche Geräte das VDE-Zeichen erhalten, bei denen diese Bedingung erfüllt ist. Inzwischen wurden 13 Bauarten verschiedener Hersteller geprüft, darunter 8 Farbfernsehgeräte. Bei allen Bauarten betrug die Dosisleistung an der Gehäuseoberfläche unter normalen Betriebsbedingungen weniger als 0,1 mR/h.

Darüber hinaus wurden kürzlich Messungen an den Farbbildröhren A 55 — 14 X und A 63 — 11 X bei verschiedenen Röhrenspannungen vorgenommen. Hierzu wurde ein Testbild eingestellt und ein Ionisationsdosimeter (Typ Victoreen 440) an der Stelle grösster Helligkeit 5 cm vor dem Bildschirm angeordnet. Die Messergebnisse sind in Tabelle I zusammengestellt.

Röntgenstrahlung verschiedener Farbbildröhren

Tabelle I

Röhrentyp	Röhrenspannung kV	Gesamt-Strahlstrom μA	Gemessene Dosisleistung mR/h
A 63 — 11 X	20	1940	< 0,1
	25	1120	< 0,1
	28	780	0,4
	30	260	0,7
	30	350	1,0
A 55 — 14 X	24	1180	< 0,1
	26	920	< 0,1
	28,5	480	0,2
	29	380	0,3
	30	260	0,5

Leider liess es der Versuchsaufbau nicht zu, den Strahlstrom unabhängig von der Röhrenspannung konstant zu halten. Dennoch ist aus den Messwerten deutlich zu erkennen, dass die Dosisleistung oberhalb von etwa 27 kV die Nachweisgrenze des verwendeten Dosimeters überschreitet und dann rasch zunimmt. Nach den vorläufigen Datenblättern der beiden Röhrentypen gilt als «absoluter Grenzwert der Anodenspannung, der auf keinen Fall überschritten werden darf», 27,5 kV. Der maximale Anodenstrom beträgt 1 mA. Unter diesen Bedingungen dürfte die Dosisleistung in unmittelbarer

[1]) *J. Korn:* Schall-, Licht- und Röntgenstrahlung beim Fernsehen. Funkschau, Heft 20/1961, S. 519...521.

Nähe des Bildschirmes nach den Messergebnissen etwa 0,1 mR/h betragen.

Die um eine Grössenordnung höhere Dosisleistung bei 30 kV erlaubte es, Messungen in verschiedenen Abständen vom Bildschirm vorzunehmen. Bei einer Röhrenspannung von nahezu 30 kV und einem Gesamtstrahlstrom von 320 µA betrug die Dosisleistung im Abstand von 20, 50 und 100 cm vom Bildschirm 0,5 bzw. 0,2 bzw. 0,1 mR/h. Sie nimmt demnach eher linear als quadratisch mit dem Abstand ab, da die Strahlenquelle nicht punktförmig ist.

Diese Ergebnisse lassen einige für die Praxis interessante Schlussfolgerungen zu:

Geht man davon aus, dass die Dosisleistung dicht vor dem Bildschirm (im ungünstigsten Fall) 0,1 mR/h beträgt und mit zunehmenden Abstand linear abnimmt, so ergibt sich in einer Entfernung von 1 m eine Dosisleistung von 10 µR/h. Die in jedem Raum vorhandene natürliche Umgebungsstrahlung liegt in der gleichen Grössenordnung, kann jedoch je nach Art der Baumaterialien erheblich variieren (nach Messungen in schwedischen Häusern z. B. zwischen 5 und 20 µR/h). Die zusätzliche Dosisleistung von 3 µR/h, die die Röntgenstörstrahlung im üblichen Betrachtungsabstand von 3,50 m hervorrufen würde, liegt innerhalb dieses Variationsbereiches und kann daher vernachlässigt werden.

Noch deutlicher kommt dies bei der Umrechnung auf die Jahresdosis zum Ausdruck. Nimmt man die tägliche Einschaltzeit eines Farbfernsehgerätes mit durchschnittlich 3 h an, so ergibt sich bei der erwähnten Ortsdosisleistung von 3 µR/h eine jährliche Dosis von etwa 3 mR. Das sind gerade 2 % der *mittleren* Strahlenbelastung der Bevölkerung durch natürliche und zivilisatorisch bedingte Strahlung, für die man in Deutschland eine Jahresdosis von 150 mR zugrunde legen kann. Doch selbst dieser geringe Anteil dürfte mit Sicherheit nicht erreicht werden, wenn man normale Betriebsbedingungen, z. B. eine Röhrenspannung von 25 kV, voraussetzt.

Abschliessend sollte nicht übersehen werden, dass nicht nur in Bildröhren, sondern auch in anderen Hochspannungsröhren, etwa der Ballaströhre, Röntgenstörstrahlung entstehen kann. Inwieweit sie ausserhalb des Empfängergehäuses nachweisbar ist bzw. welche Dosisleistung sie dort verursacht, hängt von der Konstruktion der Röhre und ihrer Anordnung im Gerät ab. Die vorstehend beschriebenen Messungen an der Bildröhre machen deshalb die Bauartprüfung des Fernsehempfängers nicht überflüssig.

Adresse des Autors:
Dr. *W. Kolb*, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abt. VI, Bundesallee 100, D–33 Braunschweig.

Magnetisch induzierte Spannungen einer Rohrleitung als Folge parallel geführter Hochspannungsleitungen

Von *Ch. Menemenlis*, Athen

621.3.013.71 : 621.643.2

Im Falle eines Erdschlusses einer Hochspannungsleitung, die parallel zu einer Rohrleitung verläuft, werden in der Rohrleitung Spannungen induziert. Im vorliegenden Aufsatz wird die Abhängigkeit dieser Spannungen von verschiedenen Beeinflussungsfaktoren untersucht.

Lors d'un contact à la terre d'une ligne à haute tension, disposée parallèlement à une conduite tubulaire, des tensions sont induites dans cette dernière. Le présent exposé analyse de quelle manière ces tensions induites sont influencées par divers facteurs.

1. Allgemeines

Falls Teilstrecken einer Rohrleitung für Öl- oder Gastransport parallel zu einer elektrischen Hochspannungsleitung verlaufen, wird, bei einem Erdschluss der Hochspannungsleitung, eine Spannung in der Schleife der Rohrleitung als Hin- und der Erde als Rückleitung induziert [1; 2; 3][1]).

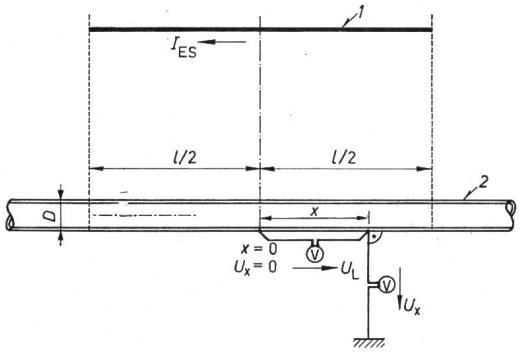

Fig. 1
Anordnung der Hochspannungsleitung und der Rohrleitung
1 Hochspannungsleitung; *2* Rohrleitung; *l* beeinflusste Länge; U_x Spannung gegen Erde an der Stelle x; U_L Längsspannung an der Stelle x; I_{ES} Erdschlußstrom der Hochspannungsleitung; *D* Durchmesser der Rohrleitung

[1]) Siehe Literatur am Schluss des Aufsatzes.

Auf Grund dieses Effektes treten an der Rohrleitung zwei Arten von Spannungen auf (Fig. 1):

a) Spannung gegen Erde U_x. Sie ist die Spannung zwischen einem Punkt der Rohrleitung und einem weit weg liegenden Punkt in der Normalebene zur Rohrleitung. Aus Symmetriegründen ist U_x an der Mitte der beeinflussten Strecke gleich Null.

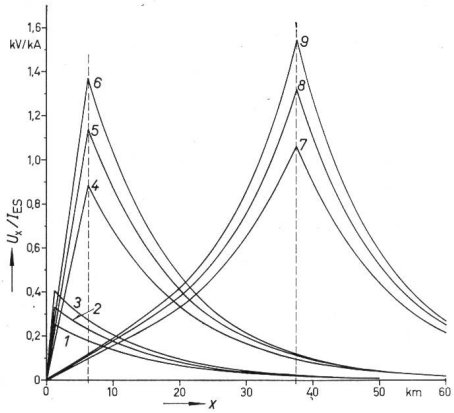

Fig. 2
Spannung gegen Erde U_x als Funktion des Abstandes x von der Mitte der beeinflussten Strecke, bezogen auf 1 kA Erdschlußstrom, für $d = 0$, $g = 10^{-5}\ \Omega^{-1}\mathrm{m}^{-2}$ [$r = 10^5\ \Omega\ \mathrm{m}^2$] und $D = 60$ cm

Kurve	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l (km)	2,5	2,5	2,5	12,5	12,5	12,5	75	75	75
ϱ (Ωm)	30	300	3000	30	300	3000	30	300	3000