OVE-Richtlinie R 27

Ausgabe: 2019-07-01

Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Auslösewerte gemäß Verordnung Elektromagnetische Felder im Bereich elektrischer Energieversorgungs-anlagen für Frequenzen von 0 bis 100 kHz

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Copyright © OVE – 2019.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: http://www.ove.at
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

ICS 13.280; 17.220.99

zuständig OVE/TSK EMV-EMF
Elektromagnetische Felder

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Vorwort 4
1 Anwendungsbereich 5
2 Begriffe 6
2.1 Allgemeine Begriffe 6
2.1.1 Abstands-Relevanz 6
2.1.2 Allgemeinbevölkerung 6
2.1.3 Annäherungszone D_V 6
2.1.4 Auslösebereich 6
2.1.5 Auslösedistanz D_A 7
2.1.6 Auslösequotient AQ 7
2.1.7 Auslöseschwelle 7
2.1.8 Auslösewert AW 7
2.1.9 beruflich exponierte Person 7
2.1.10 EMF-Zone 0, A, B, C 7
2.1.11 EMF-Zonenkonzept 7
2.1.12 EMF-Zonenplan 7
2.1.13 Energieversorgungsanlage 7
2.1.14 Ersatzleitergeometrie 8
2.1.15 Gradientenfaktor G_k 8
2.1.16 Gradientenklasse 8
2.1.17 Oberschwingungsfaktor k_{OS} 8
2.1.18 Prüfpunkt P_n 8
2.1.19 Prüfradius R_P 8
2.1.20 Quelle, Feldquelle 8
2.1.21 Referenzdistanz D_R 8
2.1.22 Referenzstrom I_r 8
2.1.23 Referenzstromquotient i 8
2.1.24 Relevanz 8
2.1.25 Relevanzbereich 9
2.1.26 Relevanzdistanz D_0 9
2.1.27 Relevanzschwelle 9
2.1.28 Spannungs-Relevanz 9
2.1.29 Strom-Relevanz 9
2.1.30 Unterwiesene Person 9
2.2 Physikalische Begriffe und Größen 10
2.2.1 Elektromagnetisches Feld 10
2.2.2 elektrostatisches Feld; elektrisches Gleichfeld 10
2.2.3 Expositionsgrenzwert 10
2.2.4 Frequenz f 10
2.2.5 Induktion 10
2.2.6 magnetische Feldstärke H 10
2.2.7 magnetische Flussdichte B 10
2.2.8 magnetisches Gleichfeld, statisches Magnetfeld 11
2.2.9 Permeabilität 11
2.2.10 Permittivität 11

Copyright OVE

2.3 Physikalische Größen und Konstanten 12
3 Allgemeines über die Exposition von Personen gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern 13
3.1 Elektrische und magnetische Felder 13
3.2 Beeinflussung passiver Implantate und am Körper getragener metallischer Gegenstände 14
3.3 Störbeeinflussung aktiver elektronischer Implantate 14
3.4 Exposition in der Schwangerschaft 14
3.5 Richtlinie 2013/35/EU und ihre nationale Umsetzung: VEMF 15
4 Evaluierungsverfahren 16
4.1 EMF-Zonen 16
4.2 Auslösewerte 17
4.3 Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Auslösewerte 21
4.4 Prüfung der Einhaltung der Auslösewerte für elektrische Felder 21
4.5 Prüfung der Einhaltung der Auslösewerte für magnetische Felder 25
4.5.1 Nachweis der Einhaltung der Auslösewerte für Kopf und Rumpf in den Zonen 0 und A sowie für den Kopf in der Zone B 26
4.5.2 Tabellen zur Bestimmung von Prüfradien für 50-Hz-Quellen 28
4.5.3 Tabellen zur Prüfung von Relevanz und Einhaltung des Auslösewerts für 50-Hz-Quellen 33
4.5.4 Bewertung der Exposition im Prüfpunkt, verursacht durch mehrere relvante Quellen 43
4.5.5 Tabellen zur einfachen Bestimmung der Auslösequotienten für 50-Hz-Quellen 43
4.5.6 Tabellen zur Bestimmung von Prüfradien für 16,7-Hz-Quellen 60
4.5.7 Tabellen zur Prüfung von Relevanz und Einhaltung des Auslösewerts für 16,7-Hz-Quellen 61
4.5.8 Tabellen zur Bestimmung der Auslösequotienten für 16,7-Hz-Quellen 62
4.5.9 Nachweis der Einhaltung der Auslösewerte für Rumpf und Gliedmaßen in Zone B 63
4.5.10 Prüfung der Einhaltung der Auslösewerte durch Berechnung oder Messung 63
4.5.11 Analogieschlüsse 64
5 Dokumentation 65
6 Verfahren zur Bestimmung von Relevanzdistanz, Auslösedistanz und Auslösequotient 65
6.1 Ermittlung von allgemein anwendbaren Relevanzdistanzen, Auslösedistanzen und Auslösequotienten für elektrische Felder 65
6.2 Ersatzleitergeometrien zur vereinfachten Ermittlung von Auslösequotienten, Auslösedistanzen und Relevanzdistanzen für magnetische Felder 66
7 Bewertung von Oberschwingungen 78
7.1 Summation der Auslösequotienten aller enthaltenen Frequenzen 78
7.2 Methode des gewichteten Spitzenwerts 78
7.2.1 Übertragungsfunktionen für Zone 0 79
7.2.2 Übertragungsfunktionen für Zone A 79
7.2.3 Übertragungsfunktionen für Zone B Kopf 80
7.2.4 Übertragungsfunktionen für Zone B Rumpf 81
7.2.5 Übertragungsfunktionen für Zone B Gliedmaßen 81
7.2.6 Oberschwingungsfaktor 82

Copyright OVE

Vorwort

Die vorliegende OVE-Richtlinie wurde vom Technischen Subkomitee EMV-EMF – Elektromagnetische Felder (TSK EMV-EMF) erarbeitet. Das Projekt wurde vom OEK-Aktionskomitee mit Beschluss OEK-AK/2017/C07 genehmigt.

Die Europäische Union hat zum Schutz der ArbeitnehmerInnen eine Richtlinie (Richtlinie 2013/35/EU) auf Basis der im Jahr 2010 von der ICNIRP (International Commission for Non Ionizing Radiation Protection) veröffentlichten Schutzkonzepte (in weiterer Folge ICNIRP 2010) erlassen. Damit wurden Mindestanforderungen für den Schutz der ArbeitnehmerInnen gegen tatsächliche oder mögliche Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit durch Einwirkung von elektromagnetischen Feldern während ihrer Arbeit festgelegt. Diese Richtlinie wurde 2016 mit der VEMF (Verordnung Elektromagnetische Felder BGBl. II Nr. 179/2016) und dem Einführungserlass (GZ: BMASK-461.309/0007-VII/A/2/2016) in österreichisches Recht national umgesetzt. Im Einführungserlass wird zur Gefahrenbeurteilung für ArbeitnehmerInnen mit einem aktiven medizinischen Implantat auf die Fachinformation des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees (OEK) „Personen mit aktiven Implantaten in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern“ (2009) und den Forschungsbericht 451 „Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz“ des deutschen Sozialministeriums (BMAS, 2015) als Regeln der Technik verwiesen. Die Normen OVE EN 50527-1:2018-01-01 und OVE EN 50527-2-1:2018-01-01 geben die Störfestigkeit gleich den Referenzwerten in EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG an.

Diese OVE-Richtlinie dient als Hilfestellung für den Arbeitgeber bei der Bewertung der Risiken für die Arbeitnehmer, die durch elektrische und magnetische Felder am Arbeitsplatz hervorgerufen werden. Diese OVE-Richtlinie stellt einfache Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Auslösewerte gemäß VEMF für elektrische Energieversorgungsanlagen dar.

Bei den Verfahren ohne Messung können zusätzlich an einzelnen Punkten Messungen durchgeführt und in die Dokumentation aufgenommen werden. Diese Messungen dienen einerseits zur Bestätigung der berechtigten Anwendung der Verfahren und andererseits als Information für Arbeitnehmer. Insbesondere im Fall der Überlagerung von Feldern mehrerer unabhängiger Quellen führen die einfachen Verfahren dieser Richtlinie zu Überschätzung gegenüber der tatsächlichen Exposition.

Copyright OVE

1 Anwendungsbereich

Diese OVE-Richtlinie bietet im Sinne der Verordnung elektromagnetischer Felder (VEMF) spezielle, einfache Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Auslösewerte.

Für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern (EMF) an Arbeitsplätzen, die mit der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von elektrischer Energie verbunden sind, können die Verfahren dieser Richtlinie ergänzend zu OVE EN 50647:2018-08-01 angewendet werden.

Diese Richtlinie dient der Beurteilung der Exposition gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern verursacht durch elektrische Energieversorgungsanlagen mit Netzfrequenz 16,7 Hz und 50 Hz, wobei die Evaluierung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 Hz bis 100 kHz ausreichend ist.

ANMERKUNG 1 Es ist nicht zu erwarten, dass von Energieversorgungsanlagen im Frequenzbereich oberhalb von 100 kHz relevante Anteile der Exposition verursacht werden. Während Schalthandlungen auftretende Expositionsbedingungen sind in dieser Richtlinie nicht berücksichtigt.

ANMERKUNG 2 Nicht im Anwendungsbereich dieser Richtlinie sind aus der Energieversorgungsanlage angespeiste Betriebsmittel.

ANMERKUNG 3 Für in dieser Richtlinie nicht berücksichtigte Quellen, die relevante Expositionen verursachen können, sind Bewertungen nach einschlägigen Verfahren durchzuführen.

In dieser Richtlinie werden vereinfachte Verfahren zur Beurteilung der Exposition gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern sowie die technischen Grundlagen und die Anwendung der Verfahren beschrieben.

In dieser Richtlinie werden charakteristischer Parameter wie z.B. maximale Betriebsströme, Oberschwingungen und typische Leitergeometrien festgelegt. Dadurch entfällt die Erhebung der tatsächlichen Parameter.

Falls mehrere relevante Quellen wirksam sind, kann mit Hilfe der beschriebenen Verfahren die anteilige Ausschöpfung der jeweiligen Auslösewerte bestimmt werden. Falls die Einhaltung der Auslösewerte mit diesen vereinfachten Verfahren nicht nachgewiesen werden kann, wird an mehreren Stellen als Verfahrensschritt auf Expertisen verwiesen. Diese Expertisen sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Expertisen sind von geeigneten fachkundigen Personen mit detailliertem Fachwissen auf dem Gebiet der elektrischen und magnetischen Felder, der Elektrotechnik und der Betriebsweise der betroffenen Anlagen und Betriebsmitteln durchzuführen. Für bestimmte Anwendungsbereiche sind dabei Verfahren gemäß VEMF und Einführungserlass sowie Normen zu berücksichtigen.

Die für Personen der Allgemeinbevölkerung im Alltag oder bei medizinischen Anwendungen auftretende Exposition ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie.

ANMERKUNG Grenzwerte zum Schutz von Personen der Allgemeinbevölkerung sind in der OVE-Richtlinie R 23-1 angegeben.

Copyright OVE