

## Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen von elektrischen Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen Elektrogeräten

### Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
3.1 Allgemeines.....	9
3.2 Allgemeine Begriffe .....	9
3.3 Auf Einrichtungen und Geräte bezogene Begriffe .....	10
3.4 Auf Schnittstellen und Anschlüsse bezogene Begriffe.....	15
3.5 Abkürzungen .....	17
4 Grenzwerte .....	19
4.1 Allgemeines.....	19
4.2 Frequenzbereiche .....	19
4.3 Grenzwerte und Messverfahren für die Beurteilung von Anschlüssen für leitungsgebundene Netze .....	19
4.3.1 Anschlüsse für elektrische Stromversorgungsnetze (elektrische Stromversorgungsnetzanschlüsse).....	19
4.3.2 Andere Anschlüsse für leitungsgebundene Netze, die keine Stromversorgungsanschlüsse sind.....	20
4.4 Grenzwerte und Messverfahren für die Beurteilung von lokalen Leitungsanschlüssen .....	21
4.5 Grenzwerte und Messverfahren für die Beurteilung am Gehäuse.....	23
4.5.1 Allgemeines.....	23
4.5.2 Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz.....	23
4.5.3 Frequenzbereich 30 MHz bis 1 GHz.....	24
5 Anwendung der Grenzwerte .....	26
5.1 Allgemeines.....	26
5.2 Identifizierung der zu prüfenden Anschlüsse .....	26
5.3 Anwendung der Grenzwerte auf die Anschlüsse .....	26
5.3.1 Allgemeines.....	26
5.3.2 Anforderungen an leitungsgeführte Störaussendungen am Anschluss für leitungsgebundene Netze .....	26
5.3.3 Anforderungen an leitungsgeführte Störaussendungen an lokalen Leitungsanschlüssen.....	27
5.3.4 Anforderungen an gestrahlte Störaussendungen über das Gehäuse .....	27
5.3.5 Mehrere gleichartige Anschlüsse.....	28
5.3.6 Anschlüsse, die als mehrere Arten von Anschlüssen kategorisiert werden können .....	28
6 Produktspezifische Anforderungen bezüglich der Anwendung der Grenzwerte .....	28
6.1 Allgemeines.....	28
6.2 Passive Prüflinge.....	29
6.3 Lichtschläuche.....	29

	Seite
6.3.1 Allgemeines .....	29
6.3.2 Anforderungen an Lichtschläuche .....	29
6.4 Baugruppen (Module) .....	29
6.4.1 Allgemeines .....	29
6.4.2 Baugruppen (Module), die mehrere Anwendungen besitzen .....	30
6.4.3 Interne Baugruppen (Module) .....	30
6.4.4 Externe Baugruppen (Module) .....	31
6.4.5 Einseitig gesockelte Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät .....	31
6.4.6 Zweiseitig gesockelte Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät, zweiseitig gesockelte Lampenadapter, zweiseitig gesockelte Semi-Leuchten und zweiseitig gesockelte Retrofit- Lampen, die in Leuchtstofflampenleuchten verwendet werden .....	31
6.4.7 Kleinspannungslampen .....	31
6.4.8 Einseitig gesockelte Semi-Leuchten .....	32
6.4.9 Unabhängige Zündgeräte .....	32
6.4.10 Auswechselbare Starter für Leuchtstofflampen .....	32
7 Betriebs- und Messbedingungen des Prüflings .....	32
7.1 Allgemeines .....	32
7.2 Schalten .....	32
7.3 Betriebsspannung und -frequenz .....	33
7.4 Nenn-Lampenlast und Lichtsteuerung .....	33
7.5 Betriebsarten .....	33
7.6 Umgebungsbedingungen .....	33
7.7 Lampen .....	33
7.7.1 In der Beleuchtungseinrichtung zu benutzende Lampenart .....	33
7.7.2 Alterungszeiten (der Lampen) .....	34
7.8 Stabilisierungszeit .....	34
7.9 Betrieb und Belastung von leitungsgebundenen Schnittstellen (Leistungsanschlüssen) .....	34
7.9.1 Allgemeines .....	34
7.9.2 Schnittstellen, die für eine dauerhafte Signal- oder Datenübertragung vorgesehen sind .....	34
7.9.3 Schnittstellen, die nicht für eine dauerhafte Signal- oder Datenübertragung vorgesehen sind .....	34
7.9.4 Last .....	34
8 Verfahren für die Messung der leitungsgeführten Störaussendung .....	35
8.1 Allgemeines .....	35
8.2 Messausrüstung und -verfahren .....	35
8.3 Messung der Störaussendung an elektrischen Stromversorgungsanschlüssen .....	36
8.4 Messung der Störaussendung an (anderen) Anschlüssen für leitungsgebundene Netze, die keine Stromversorgungsanschlüsse sind .....	36
8.5 Messung der Störaussendung an lokalen Leistungsanschlüssen .....	36
8.5.1 Elektrische Stromversorgungsanschlüsse von Kleinspannungslampen .....	36

	Seite
8.5.2 (Andere) Anschlüsse, die keine elektrische Stromversorgungsanschlüsse von Kleinspannungslampen sind .....	37
9 Verfahren für die Messung der abgestrahlten Störaussendung (Störfeldstärke) .....	37
9.1 Allgemeines .....	37
9.2 Drahtlose Nutzsender .....	37
9.3 Messausrüstung und -verfahren .....	38
9.3.1 Allgemeines .....	38
9.3.2 Messung der abgestrahlten Störaussendung von 9 kHz bis 30 MHz mit dem großen Rahmenantennensystem .....	39
9.3.3 Messung der abgestrahlten Störaussendung von 9 kHz bis 30 MHz mit der Rahmenantenne .....	39
9.3.4 Messung der abgestrahlten Störaussendung von 30 MHz bis 1 GHz .....	40
10 Übereinstimmung mit dieser Norm .....	40
11 Messunsicherheit .....	41
12 Prüfbericht .....	41
Anhang A (normativ) Produktspezifische Anwendungshinweise, bezogen auf besondere Messaufbauten oder Betriebsbedingungen .....	45
A.1 Einseitig gesockelte Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät .....	45
A.2 Semi-Leuchten .....	45
A.3 Lichtschläuche .....	46
A.4 Zweiseitig gesockelte Lampenadapter, zweiseitig gesockelte Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät, zweiseitig gesockelte Semi-Leuchten und zweiseitig gesockelte Retrofit-Lampen, die in Leuchtstofflampenleuchten verwendet werden .....	46
A.5 Kleinspannungslampen .....	47
A.6 Unabhängige Zündgeräte .....	47
Anhang B (normativ) Messanordnungen für Messungen der leitungsgeführten Störaussendung .....	54
B.1 Allgemeines .....	54
B.2 Anordnung von Leitungen, die mit Anschlüssen für leitungsgebundene Netze verbunden sind .....	54
B.3 Anordnung von Leitungen, die mit lokalen Leitungsanschlüssen verbunden sind .....	55
B.4 Belastung und Abschluss von Kabeln .....	56
B.5 Leuchten .....	57
B.6 Baugruppen (Module) .....	58
Anhang C (normativ) Messaufbauten für Messungen der abgestrahlten Störaussendungen .....	62
C.1 Allgemeines .....	62
C.2 Anordnungen von elektrischen Stromversorgungskabeln .....	62
C.3 Anordnung von anderen Kabeln, die keine elektrischen Stromversorgungskabel sind .....	62
C.4 Anordnungen des Prüflings, von zugehörigen Geräten und von Hilfsgeräten .....	62
C.5 Belastung und Abschluss von Kabeln .....	63
Anhang D (informativ) Beispiele für die Anwendung von Grenzwerten und Messverfahren .....	66
D.1 Allgemeines .....	66

	Seite
D.2 Fall 1: Leistungssteuergerät mit Anschluss an eine entfernte Batterie .....	66
D.3 Fall 2: Universaler Präsenz- und Lichtmelder .....	67
D.4 Fall 3: Treiber mit drei Lastschnittstellen .....	70
D.5 Fall 4: über Ethernet versorgte OLED .....	72
D.6 Fall 5: Besetztzustandsmelder-Tageslichtsensor .....	73
Anhang E (informativ) Statistische Betrachtungen bei der Bestimmung der Übereinstimmung von seriengefertigten Geräten mit EMV-Anforderungen .....	75
E.1 Allgemeines .....	75
E.2 Prüfverfahren auf der Basis eines allgemeinen Abstands zum Grenzwert .....	75
E.3 Prüfverfahren auf der Basis der nichtzentralen t-Verteilung .....	76
E.4 Prüfverfahren auf der Basis der Binomial-Verteilung .....	79
E.5 Anwendung eines größeren Umfangs der Stichprobe .....	79
Literaturhinweise .....	80
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – EMV-Anschlüsse eines Prüflings .....	16
Bild 2 – Generische Darstellung der Definitionen Prüfausrüstung, Zusatz-/Hilfseinrichtung, zugehöriges Gerät, Hilfsgerät, Prüfling und der Prüf-/Messumgebung (Definitionen werden in CISPR 16-2-3 gegeben) .....	18
Bild 3 – Der Prüfling und seine physikalischen Schnittstellen .....	42
Bild 4 – Entscheidungsvorgang in Bezug auf die Anwendung von Grenzwerten auf den Prüfling .....	43
Bild 5 – Beispiel für eine Basiseinheit mit verschiedenen Arten von Baugruppen (Modulen) .....	44
Bild A.1 – Bezugsleuchte für zweiseitig gesockelte Lampenadapter, zweiseitig gesockelte Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät, zweiseitig gesockelte Semi-Leuchten und zweiseitig gesockelte Retrofit-Lampen, die in linearen Leuchtstofflampenleuchten verwendet werden (siehe A.4.1) .....	49
Bild A.2 – Konisches Metallgehäuse für einseitig gesockelte Lampen (siehe A.1.1) .....	50
Bild A.3 – Messanordnungen für Messungen der leitungsgeführten Störaussendung von Kleinspannungslampen, die keinen Einschränkungen unterliegen (siehe A.5.1) .....	51
Bild A.4 – Messanordnungen für Messungen der leitungsgeführten Störaussendung von Kleinspannungslampen, die Einschränkungen unterliegen (siehe A.5.1) .....	52
Bild A.5 – Bezugsleuchte mit GU-Schlauchschele für Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät mit GU10-Bajonett-Sockel (siehe A.1.1) .....	53
Bild A.6 – Unterlage (isolierende Platte) für die Anordnung von langen Leitungen und Lichtschläuchen (siehe 9.3.2, Abschnitt A.3 und Abschnitt B.3) .....	53
Bild B.1 – Messschaltungen zur Messung der leitungsgeführten Störaussendungen einer Leuchte (Bild B.1a), einer internen, montierbaren oder austauschbaren Baugruppe (Bild B.1b) und einer einseitig gesockelten Gasentladungslampe mit eingebautem Betriebsgerät oder unabhängigen Gasentladungslampe (Bild B.1c) .....	59
Bild B.2 – Messschaltungen zur Messung der leitungsgeführten Störaussendungen einer unabhängigen Baugruppe (Modul) .....	60
Bild B.3 – Messanordnungen zur Messung von leitungsgeführten Störaussendungen (siehe Abschnitt B.5) .....	61
Bild C.1 – Anordnungen von Prüflingen, die auf dem Tisch stehend, an der Wand oder an der Decke montiert betrieben werden, während der Messung der abgestrahlten Störaussendung	

	Seite
(auf einem Freifeldmessplatz, in einer Halbabsorberkammer oder in einem Vollabsorberraum).....	63
Bild C.2 – Anordnungen von Prüflingen, die auf dem Boden stehend oder auf einem Stab montiert betrieben werden, während der Messung der abgestrahlten Störaussendung (auf einem Freifeldmessplatz, in einer Halbabsorberkammer oder in einem Vollabsorberraum).....	64
Bild C.3 – Beispiel für die Anordnung einer Leuchte während der Messung der abgestrahlten Störaussendung (auf dem Freifeldmessplatz, in einer Halbabsorberkammer oder in einem Vollabsorberraum).....	64
Bild C.4 – Beispiel für die Anordnung einer internen Baugruppe (Modul) während der Messung der abgestrahlten Störaussendung (auf dem Freifeldmessplatz, in einer Halbabsorberkammer oder in einem Vollabsorberraum).....	65
Bild C.5 – Beispiel für die Anordnung einer externen Baugruppe (Modul) während der Messung der abgestrahlten Störaussendung (auf dem Freifeldmessplatz, in einer Halbabsorberkammer oder in einem Vollabsorberraum).....	65
Bild D.1 – Prüfling beim Fall 1 .....	66
Bild D.2 – Prüfling beim Fall 2 .....	68
Bild D.3 – Prüfling beim Fall 3 .....	70
Bild D.4 – Prüfling beim Fall 4 .....	72
Bild D.5 – Prüfling beim Fall 5 .....	74
Bild E.1 – Verdeutlichung der Schwierigkeiten in Fällen, bei denen der Höchstwert der Störaussendung an der Grenze eines Teilbereichs auftritt.....	78
 <b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Grenzwerte der Störspannung an elektrischen Stromversorgungsnetzanschlüssen .....	19
Tabelle 2 – Grenzwerte der Störspannung an Anschlüssen für leitungsgebundene Netze, die keine Stromversorgungsanschlüsse sind .....	20
Tabelle 3 – Grenzwerte für den Störstrom an Anschlüssen für leitungsgebundene Netze, die keine Stromversorgungsanschlüsse sind .....	21
Tabelle 4 – Grenzwerte der Störspannung an lokalen Leitungsanschlüssen: elektrische Stromversorgungsanschlüsse von Kleinspannungslampen ohne Einschränkungen .....	22
Tabelle 5 – Grenzwerte der Störspannung an lokalen Leitungsanschlüssen: lokale Leitungsanschlüsse, die keine elektrische Stromversorgungsanschlüsse von Kleinspannungslampen sind .....	22
Tabelle 6 – Grenzwerte für den Störstrom an lokalen Leitungsanschlüssen: lokale Leitungsanschlüsse, die keine elektrische Stromversorgungsanschlüsse von Kleinspannungslampen sind .....	23
Tabelle 7 – Größte Abmessungen des Prüflings, die bei Messungen mit Hilfe von großen Rahmenantennensystemen mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden können .....	23
Tabelle 8 – Grenzwerte der abgestrahlten Störaussendungen im Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz für Messungen mit dem großen Rahmenantennensystem .....	24
Tabelle 9 – Grenzwerte der abgestrahlten Störaussendungen im Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz für Einrichtungen, deren Abmessung > 1,6 m ist, für Messungen mit der Rahmenantenne.....	24
Tabelle 10 – Grenzwerte der gestrahlten Störaussendung und zugehörige Messverfahren im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 GHz.....	25
Tabelle 11 – Übersicht über genormte Verfahren zur Messung der leitungsgeführten Störaussendung .....	35

	Seite
Tabelle 12 – Übersicht über genormte Verfahren zur Messung der abgestrahlten Störaussendung .....	38
Tabelle D.1 – Fall 1: Zusammenfassung von Schnittstellen, anwendbaren Anschlüssen und Grenzwerten .....	67
Tabelle D.2 – Fall 2 –Anwendung 1: Zusammenfassung von Schnittstellen, anwendbaren Anschlüssen und Grenzwerten .....	69
Tabelle D.3 – Fall 2 –Anwendung 2: Zusammenfassung von Schnittstellen, anwendbaren Anschlüssen und Grenzwerten .....	69
Tabelle D.4 – Fall 3: Zusammenfassung von Schnittstellen, anwendbaren Anschlüssen und Grenzwerten .....	71
Tabelle D.5 – Fall 4: Zusammenfassung von Schnittstellen, anwendbaren Anschlüssen und Grenzwerten .....	73
Tabelle D.6 – Fall 5: Zusammenfassung von Schnittstellen, anwendbaren Anschlüssen und Grenzwerten .....	74
Tabelle E.1 – Allgemeiner Abstand zum Grenzwert für die statistische Bewertung .....	75
Tabelle E.2 – Umfang der Stichprobe und korrespondierender $k$ -Faktor in einer nichtzentralen $t$ -Verteilung .....	77
Tabelle E.3 – Anwendung der Binomial-Verteilung .....	79