

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Nationale Maßnahmen und für die Benutzung durch ISM-Geräte festgelegte Frequenzen	15
5 Einteilung der Geräte und Einrichtungen	16
5.1 Einteilung in Gruppen	16
5.2 Unterteilung in Klassen.....	16
5.3 Begleitunterlagen für den Nutzer.....	16
6 Grenzwerte für elektromagnetische Störgrößen	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Geräte der Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	17
6.3 Geräte der Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	22
6.4 Geräte der Klasse A, Gruppe 1 und Gruppe 2, die <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> gemessen werden.....	29
7 Messanforderungen.....	31
7.1 Allgemeines	31
7.2 Störpegel der Umgebung	32
7.3 Messeinrichtung	32
7.4 Frequenzmessung.....	35
7.5 Anordnung des Prüflings	35
7.6 Betriebsarten (Lastbedingungen) des Prüflings beim Messen.....	41
7.7 Aufzeichnung von Ergebnissen der Messungen auf einem Messplatz.....	45
8 Besondere Vorkehrungen für Messungen auf Messplätzen (9 kHz bis 1 GHz).....	45
8.1 Elektrisch leitende Massefläche	45
8.2 Messung von leitungsgeführten Störaussendungen	46
8.3 Strahlungsmessplatz für 9 kHz bis 1 GHz.....	51
8.4 Alternative Strahlungsmessplätze für den Frequenzbereich 30 MHz bis 1 GHz	53
9 Messung der Störstrahlung: 1 GHz bis 18 GHz	53
9.1 Messanordnung.....	53
9.2 Empfangsantenne	54
9.3 Validierung und Kalibrierung des Messplatzes	54
9.4 Durchführung der Messungen.....	54
10 Messungen <i>am Aufstell- und Betriebsort</i>	57
11 Sicherheitsvorkehrungen bei Messungen der Störaussendung von ISM-HF-Einrichtungen.....	58
12 Messunsicherheit.....	58
Anhang A (informativ) Beispiele für die Einstufung von Geräten	59
Anhang B (informativ) Erforderliche Vorkehrungen bei der Verwendung eines Spektrumanalysators	

	Seite
(siehe 7.3.1)	61
Anhang C (normativ) Messung der elektromagnetischen Störstrahlung in Gegenwart von Signalen von Funksendern	62
Anhang D (informativ) Ausbreitung der Störaussendungen von industriellen HF-Geräten bei Frequenzen zwischen 30 MHz und 300 MHz	63
Anhang E (informativ) Empfehlungen von CISPR für den Schutz von bestimmten Funkdiensten in besonderen Gebieten.....	64
E.1 Allgemeines.....	64
E.2 Empfehlungen zum Schutz von Sicherheitsfunkdiensten.....	64
E.3 Maßnahmen zum Schutz von besonderen empfindlichen Funkdiensten	64
Anhang F (informativ) Sicherheitsfunkdiensten zugewiesene Frequenzbänder.....	65
Anhang G (informativ) Empfindlichen Funkdiensten zugewiesene Frequenzbänder	67
Anhang H (informativ) Statistische Bewertung der Übereinstimmung von seriengefertigten Geräten mit den Anforderungen nach CISPR.....	70
H.1 Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes	70
H.2 Typprüfungen	70
H.3 Statistische Bewertung von seriengefertigten Geräten.....	70
Anhang I (normativ) Netznachbildung für die Bewertung von Störspannungen an Gleichstromversorgungsanschlüssen von Halbleiter-Leistungsumrichtern	75
I.1 Allgemeine Informationen und Zweck.....	75
I.2 Ausführungsformen für eine Gleichstrom-Netznachbildung (DC-AN)	75
I.3 Einsatz von Gleichstrom-Netznachbildungen (DC-Ans) für Konformitätsmessungen.....	76
I.4 Normative technische Anforderungen an die Gleichstrom- Netznachbildung (DC-AN)	77
I.5 Beispiele für praktische Ausführungsformen von Gleichstrom-Netznachbildungen (DC-ANs)	79
Anhang J (informativ) Messungen an Leistungsumrichtern, die zum Anschluss an das Niederspannungsnetz vorgesehen sind (GCPC) – Anordnungen für eine effektive Konfiguration des Messplatzes	82
J.1 Allgemeine Informationen und Zweck.....	82
J.2 Aufbau des Messplatzes	82
J.3 Andere Aufbauten (des Messplatzes).....	84
Anhang K (informativ) Konfiguration und Ausrüstung des Messplatzes – Leitfaden zur Vermeidung von Sättigungseffekten in Entstörfiltern von transformatorlosen Leistungsumrichtern während Typprüfungen nach dieser Norm.....	87
K.1 Allgemeine Informationen und Zweck.....	87
K.2 Empfehlungen zur Vermeidung von Sättigungseffekten im Bereich von 9 kHz bis 150 kHz.....	88
K.3 Detaillierte Empfehlungen	89
K.4 Weitere Hintergrundinformationen	91
Literaturhinweise	94
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	96
Anhang ZB (normativ) Für die Benutzung durch ISM-Geräte als Grundfrequenzen von CENELEC-Ländern festgelegte Frequenzen	98
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit wesentlichen Anforderungen von EU-Richtlinien	99

Bilder

Bild 1 – Schaltung für Störspannungsmessungen auf Stromversorgungs-Netzleitungen.....	34
Bild 2 – Handnachbildung, RC-Kombination	35
Bild 3 – Beispiel für eine typische Kabelanordnung für Messungen der gestrahlten Störaussendungen in einem Abstand von 3 m, Tischgerät.....	36
Bild 4 – Beispiel für einen typischen Messaufbau für Messungen der leitungsgeführten und/oder gestrahlten Störaussendungen von auf dem Boden stehenden Prüflingen, dreidimensionale Ansicht.....	37
Bild 5 – Anordnung medizinischer Geräte (kapazitiver Typ) und des Belastungsphantoms.....	41
Bild 6 – Typische Anordnung für die Messung von leitungsgeführten Störaussendungen an Niederspannungs-Gleichstromversorgungsanschlüssen, wobei die Gleichstrom- Netznachbildung als Abschluss und als Entkoppeleinheit gegenüber der Gleichstromversorgungsquelle des Labors benutzt wird	48
Bild 7 – Typische Anordnung für die Messung von leitungsgeführten Störaussendungen an Niederspannungs-Gleichstromversorgungsanschlüssen, wobei die Gleichstrom- Netznachbildung als Abschluss und als Spannungstastkopf benutzt wird	49
Bild 8 – Typische Anordnung für die Messung von leitungsgeführten Störaussendungen an Niederspannungs-Gleichstromversorgungsanschlüssen, wobei die Gleichstrom- Netznachbildung (DC-AN) als Spannungstastkopf und eine Stromzange benutzt werden – 2D-Darstellung.....	50
Bild 9 – Typische Anordnung für die Messung von leitungsgeführten Störaussendungen an Niederspannungs-Gleichstromversorgungsanschlüssen, wobei eine Gleichstrom- Netznachbildung (DC-AN) als Spannungstastkopf und eine Stromzange benutzt werden – 3D-Darstellung.....	50
Bild 10 – Messplatz.....	52
Bild 11 – Mindestabmessungen der metallischen (elektrisch leitenden) Massefläche	52
Bild 12 – Entscheidungsbaum für die Durchführung der Messung der Störaussendungen von 1 GHz bis 18 GHz von Betriebsmitteln, Geräten und Einrichtungen der Gruppe 2, die mit Frequenzen oberhalb 400 MHz arbeiten.....	54
Bild H.1 – Ein Beispiel für mögliche Schwierigkeiten	73
Bild I.1 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von unsymmetrischen Störgrößen geeignet ist (Beispiel).....	79
Bild I.2 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von Gleichtakt- und Gegentakt-Störgrößen geeignet ist (Beispiel, siehe auch CISPR 16-1- 2:2014, Bild A.2).....	80
Bild I.3 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von unsymmetrischen oder von asymmetrischen bzw. Gleichtakt- und symmetrischen bzw. Gegentakt-Störgrößen geeignet ist (Beispiel 1)	80
Bild I.4 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von unsymmetrischen oder von asymmetrischen bzw. Gleichtakt- und symmetrischen bzw. Gegentakt-Störgrößen geeignet ist (Beispiel 2)	81
Bild I.5 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von unsymmetrischen oder von asymmetrischen bzw. Gleichtakt- und symmetrischen bzw. Gegentakt-Störgrößen geeignet ist (Beispiel 3)	81
Bild J.1 – Aufbau des Messplatzes (Fall 1) – 2D-Darstellung	83
Bild J.2 – Aufbau des Messplatzes (Fall 1) – 3D-Darstellung	83
Bild J.3 – Aufbau des Messplatzes (Fall 2) – 2D-Darstellung	85

	Seite
Bild J.4 – Aufbau des Messplatzes (Fall 2) – 3D-Darstellung	85
Bild J.5 – Aufbau des Messplatzes (Fall 3) – 2D-Darstellung	86
Bild J.6 – Aufbau des Messplatzes (Fall 3) – 3D-Darstellung	86
Bild K.1 – Fluss des asymmetrischen (Gleichtakt-)HF-Stroms auf der Ebene der Messplatzkonfiguration	89
Bild K.2 – Blockierung des Flusses von asymmetrischen (Gleichtakt-)HF-Strömen durch Einfügen von Serieninduktoren	90
Bild K.3 – Blockierung des Flusses von asymmetrischen (Gleichtakt-)HF-Strömen durch Einfügen von zusätzlichen Gleichtakt-Entkoppelkondensatoren	90
Bild K.4 – Asymmetrische (Gleichtakt-)Abschlussimpedanz am Prüflingsanschluss einer Gleichstrom-Netznachbildung (DC-AN) – Amplitudenfrequenzgang im Bereich von 3 kHz bis 30 MHz, Beispiel	91
Bild K.5 – Verhinderung der Sättigung der Entstörfilter durch Verwendung von zusätzlichen Entkoppelkondensatoren	92
Bild K.6 – Durch Erhöhung oder Verringerung der Kapazität des Entkoppelkondensators verursachte Änderung der Resonanzfrequenz	92
Bild K.7 – Beispiel für die Schaltung einer Gleichstrom-Netznachbildung, bei der die Kapazität der Sperrkondensatoren des LC-Entkoppelkreises erhöht oder verringert werden kann.....	93
Tabellen	
Tabelle 1 – Für das Betreiben von ISM-HF-Anwendungen als Grundfrequenzen von der ITU zugewiesene Frequenzen im Funkfrequenzbereich	15
Tabelle 2 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	18
Tabelle 3 – Grenzwerte für leitungsgeführte Störgrößen von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Gleichstromversorgungsanschluss).....	19
Tabelle 4 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse B, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	20
Tabelle 5 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse B, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Gleichstromversorgungsanschluss).....	20
Tabelle 6 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	21
Tabelle 7 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse B, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	21
Tabelle 8 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse A, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	23
Tabelle 9 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse B, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	23
Tabelle 10 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden	25
Tabelle 11 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Ausrüstungen von Erodiermaschinen (EDM) und Lichtbogenschweißeinrichtungen der Klasse A, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	26
Tabelle 12 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse B, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden	26
Tabelle 13 – Grenzwerte für den Spitzenwert der elektromagnetischen Störstrahlung von Geräten der Gruppe 2, die auf Frequenzen oberhalb 400 MHz arbeiten	27

	Seite
Tabelle 14 – Gewichtete Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Gruppe 2, die auf Frequenzen oberhalb 400 MHz arbeiten.....	28
Tabelle 15 – Dem Grenzwert 10^{-1} entsprechende APD-Pegel der elektromagnetischen Störstrahlung von Geräten der Klasse B, Gruppe 2, die auf Frequenzen oberhalb 400 MHz arbeiten.....	28
Tabelle 16 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> gemessen werden.....	29
Tabelle 17 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 2, die <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> gemessen werden.....	30
Tabelle 18 – Frequenz-Teilbereiche zur Verwendung bei gewichteten Messungen.....	56
Tabelle E.1 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung zur Nutzung bei Messungen <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> , um besondere Sicherheitsfunktionen in bestimmten Gebieten zu schützen	64
Tabelle H.1 – Allgemeiner Abstand zum Grenzwert für die statistische Bewertung	71
Tabelle H.2 – Faktor k der nichtzentralen t -Verteilung als Funktion der Stichprobengröße n	72
Tabelle I.1 – Kennwerte und dazugehörige Grenzabweichungen im Bereich von 150 kHz bis 30 MHz	77
Tabelle I.2 – Kennwerte und dazugehörige Grenzabweichungen im Bereich von 9 kHz bis 150 kHz	78
Tabelle ZB.1 – Für die Benutzung durch ISM-Geräte als Grundfrequenzen von CENELEC-Ländern festgelegte Frequenzen.....	98
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Richtlinie 2014/108/EG.....	99