

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Europäisches Vorwort zu A1	8
Einleitung	10
Einleitung der Änderung 1	11
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Nationale Maßnahmen und für die Benutzung durch ISM-Geräte festgelegte Frequenzen	16
5 Einteilung der Geräte und Einrichtungen	17
5.1 Einteilung in Gruppen	17
5.2 Unterteilung in Klassen.....	17
5.3 Begleitunterlagen für den Nutzer.....	18
6 Grenzwerte für elektromagnetische Störgrößen	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Geräte der Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	19
6.3 Geräte der Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	24
6.4 Geräte der Klasse A, Gruppe 1 und Gruppe 2, die <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> gemessen werden.....	32
7 Messanforderungen.....	34
7.1 Allgemeines	34
7.2 Störpegel der Umgebung	35
7.3 Messeinrichtung	35
7.4 Frequenzmessung.....	38
7.5 Anordnung des Prüflings	38
7.6 Betriebsarten (Lastbedingungen) des Prüflings beim Messen.....	45
7.7 Aufzeichnung von Ergebnissen der Messungen auf einem Messplatz.....	49
8 Besondere Vorkehrungen für Messungen auf Messplätzen (9 kHz bis 1 GHz).....	50
8.1 Elektrisch leitende Massefläche	50
8.2 Messung von leitungsgeführten Störaussendungen	50
8.3 Freifeldmessplatz und Halbabsorberkammer für Messungen im Bereich von 9 kHz bis 1 GHz.....	56
8.4 Alternative Strahlungsmessplätze für den Frequenzbereich 30 MHz bis 1 GHz	58
8.5 Vollabsorberraum für Messungen im Bereich von 30 MHz bis 1 GHz.....	58
9 Messung der Störstrahlung: 1 GHz bis 18 GHz	58
9.1 Messanordnung.....	58
9.2 Empfangsantenne	58
9.3 Validierung und Kalibrierung des Messplatzes	58
9.4 Durchführung der Messungen.....	59
10 Messungen <i>am Aufstell- und Betriebsort</i>	62

	Seite
11	Sicherheitsvorkehrungen bei Messungen der Störaussendung von ISM-HF-Einrichtungen 62
12	Messunsicherheit 62
Anhang A (informativ)	Beispiele für die Einstufung von Geräten 64
Anhang B (informativ)	Erforderliche Vorkehrungen bei der Verwendung eines Spektrumanalysators (siehe 7.3.1) 66
Anhang C (normativ)	Messung der elektromagnetischen Störstrahlung in Gegenwart von Signalen von Funksendern 67
Anhang D (informativ)	Ausbreitung der Störaussendungen von industriellen HF-Geräten bei Frequenzen zwischen 30 MHz und 300 MHz 68
Anhang E (informativ)	Empfehlungen von CISPR für den Schutz von bestimmten Funkdiensten in besonderen Gebieten 69
E.1	Allgemeines 69
E.2	Empfehlungen zum Schutz von Sicherheitsfunkdiensten 69
E.3	Maßnahmen zum Schutz von besonderen empfindlichen Funkdiensten 69
Anhang F (informativ)	Sicherheitsfunkdiensten zugewiesene Frequenzbänder 70
Anhang G (informativ)	Empfindlichen Funkdiensten zugewiesene Frequenzbänder 72
Anhang H (informativ)	Statistische Bewertung der Übereinstimmung von seriengefertigten Geräten mit den Anforderungen nach CISPR 75
H.1	Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes 75
H.2	Typprüfungen 75
H.3	Statistische Bewertung von seriengefertigten Geräten 75
Anhang I (normativ)	Netznachbildung für die Bewertung von Störspannungen an Gleichstromversorgungsanschlüssen von Halbleiter-Leistungsumrichtern 80
I.1	Allgemeine Informationen und Zweck 80
I.2	Ausführungsformen für eine Gleichstrom-Netznachbildung (DC-AN) 80
I.3	Einsatz von Gleichstrom-Netznachbildungen (DC-ANs) für Konformitätsmessungen 81
I.4	Normative technische Anforderungen an die Gleichstrom- Netznachbildung (DC-AN) 82
I.5	Beispiele für praktische Ausführungsformen von Gleichstrom-Netznachbildungen (DC-ANs) 84
Anhang J (informativ)	Messungen an Leistungsumrichtern, die zum Anschluss an das Niederspannungsnetz vorgesehen sind (GCPC) – Anordnungen für eine effektive Konfiguration des Messplatzes 87
J.1	Allgemeine Informationen und Zweck 87
J.2	Aufbau des Messplatzes 87
J.3	Andere Messaufbauten 89
Anhang K (informativ)	Konfiguration und Ausrüstung des Messplatzes – Leitfaden zur Vermeidung von Sättigungseffekten in Entstörfiltern von transformatorlosen Leistungsumrichtern während Typprüfungen nach dieser Norm 92
K.1	Allgemeine Informationen und Zweck 92
K.2	Empfehlungen zur Vermeidung von Sättigungseffekten im Bereich von 9 kHz bis 150 kHz 93
K.3	Detaillierte Empfehlungen 94
K.4	Weitere Hintergrundinformationen 96
Literaturhinweise 99

	Seite
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	101
Anhang ZB (normativ) Für die Benutzung durch ISM-Geräte als Grundfrequenzen von CENELEC-Ländern festgelegte Frequenzen	103
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien	104
Bilder	
Bild 1 – Schaltung für Störspannungsmessungen auf Stromversorgungs-Netzleitungen.....	37
Bild 2 – Handnachbildung, RC-Kombination	38
Bild 3 – Beispiel für eine typische Kabelanordnung für Messungen der gestrahlten Störaussendungen in einem Abstand von 3 m, Tischgerät.....	40
Bild 4 – Beispiel für einen typischen Messaufbau für Messungen der leitungsgeführten und/oder gestrahlten Störaussendungen von auf dem Boden stehenden Prüflingen, dreidimensionale Ansicht.....	41
Bild 5 – Anordnung medizinischer Geräte (kapazitiver Typ) und des Belastungsphantoms.....	46
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	52
Bild 7 – Typische Anordnung für die Messung von leitungsgeführten Störaussendungen an Niederspannungs-Gleichstromversorgungsanschlüssen, wobei die Gleichstrom-Netznachbildung als Abschluss und als Spannungstastkopf benutzt wird	53
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.....	54
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.....	55
Bild 10 – Messplatz.....	56
Bild 11 – Mindestabmessungen der metallischen (elektrisch leitenden) Massefläche	57
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.....	59
Bild H.1 – Ein Beispiel für mögliche Schwierigkeiten	78
Bild I.1 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von unsymmetrischen Störgrößen geeignet ist (Beispiel).....	84
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)	85
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)	85
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)	86
Bild I.5 – Praktische Ausführungsform einer 150- Ω -Gleichstrom-Netznachbildung, die zur Messung von unsymmetrischen oder von asymmetrischen bzw. Gleichtakt- und symmetrischen bzw.	

	Seite
Gegentakt-Störgrößen geeignet ist (Beispiel 3).....	86
Bild J.1 – Aufbau des Messplatzes (Fall 1) – 2D-Darstellung	88
Bild J.2 – Aufbau des Messplatzes (Fall 1) – 3D-Darstellung	88
Bild J.3 – Aufbau des Messplatzes (Fall 2) – 2D-Darstellung	90
Bild J.4 – Aufbau des Messplatzes (Fall 2) – 3D-Darstellung	90
Bild J.5 – Aufbau des Messplatzes (Fall 3) – 2D-Darstellung	91
Bild J.6 – Aufbau des Messplatzes (Fall 3) – 3D-Darstellung	91
Bild K.1 – Fluss des asymmetrischen (Gleichtakt-)HF-Stroms auf der Ebene der Messplatzkonfiguration	94
Bild K.2 – Blockierung des Flusses von asymmetrischen (Gleichtakt-)HF-Strömen durch Einfügen von Serieninduktoren	95
Bild K.3 – Blockierung des Flusses von asymmetrischen (Gleichtakt-)HF-Strömen durch Einfügen von zusätzlichen Gleichtakt-Entkoppelkondensatoren	95
Bild K.4 – Asymmetrische (Gleichtakt-)Abschlussimpedanz am Prüflingsanschluss einer Gleichstrom-Netznachbildung (DC-AN) – Amplitudenfrequenzgang im Bereich von 3 kHz bis 30 MHz, Beispiel	96
Bild K.5 – Verhinderung der Sättigung der Entstörfilter durch Verwendung von zusätzlichen Entkoppelkondensatoren	97
Bild K.6 – Durch Erhöhung oder Verringerung der Kapazität des Entkoppelkondensators verursachte Änderung der Resonanzfrequenz	97
Bild K.7 – Beispiel für die Schaltung einer Gleichstrom-Netznachbildung, bei der die Kapazität der Sperrkondensatoren des LC-Entkoppelkreises erhöht oder verringert werden kann.....	98
Tabellen	
Tabelle 1 – Für das Betreiben von ISM-HF-Anwendungen als Grundfrequenzen von der ITU zugewiesene Frequenzen im Funkfrequenzbereich	16
Tabelle 2 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	20
Tabelle 3 – Grenzwerte für leitungsgeführte Störgrößen von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Gleichstromversorgungsanschluss).....	21
Tabelle 4 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse B, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	21
Tabelle 5 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse B, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden (Gleichstromversorgungsanschluss).....	22
Tabelle 6 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	23
Tabelle 7 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse B, Gruppe 1, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	24
Tabelle 8 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse A, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	25
Tabelle 9 – Grenzwerte für die Störspannung von Geräten der Klasse B, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden (Wechselstrom-Netzanschluss)	26
Tabelle 10 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	28
Tabelle 11 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Ausrüstungen von Erodiermaschinen (EDM) und Lichtbogenschweißeinrichtungen der Klasse A, die auf einem Messplatz gemessen werden.....	29

	Seite
Tabelle 12 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse B, Gruppe 2, die auf einem Messplatz gemessen werden	29
Tabelle 13 – Grenzwerte für den Spitzenwert der elektromagnetischen Störstrahlung von Geräten der Gruppe 2, die auf Frequenzen oberhalb 400 MHz arbeiten	30
Tabelle 14 – Gewichtete Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Gruppe 2, die auf Frequenzen oberhalb 400 MHz arbeiten.....	31
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.....	32
Tabelle 16 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 1, die <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> gemessen werden	32
Tabelle 17 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung von Geräten der Klasse A, Gruppe 2, die <i>am Aufstell- und Betriebsort</i> gemessen werden.....	33
Tabelle 18 – Frequenz-Teilbereiche zur Verwendung bei gewichteten Messungen.....	61
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	69
Tabelle H.1 – Allgemeiner Abstand zum Grenzwert für die statistische Bewertung	76
Tabelle H.2 – Faktor k der nichtzentralen t -Verteilung als Funktion der Stichprobengröße n	77
Tabelle I.1 – Kennwerte und dazugehörige Grenzabweichungen im Bereich von 150 kHz bis 30 MHz	82
Tabelle I.2 – Kennwerte und dazugehörige Grenzabweichungen im Bereich von 9 kHz bis 150 kHz	83
Tabelle ZB.1 – Für die Benutzung durch ISM-Geräte als Grundfrequenzen von CENELEC-Ländern festgelegte Frequenzen.....	103
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Richtlinie 2004/108/EG.....	104