

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Vorwort | 2 |
| Vorwort zu A1 | 3 |
| Einleitung | 8 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 9 |
| 2 Normative Verweisungen | 9 |
| 3 Begriffe | 10 |
| 4 Arten der zu messenden elektromagnetischen Störgrößen | 14 |
| 4.1 Allgemeines..... | 14 |
| 4.2 Arten der Störgrößen | 14 |
| 4.3 Detektorfunktionen | 15 |
| 5 Anschluss der Messeinrichtung | 15 |
| 6 Allgemeine Messanforderungen und -bedingungen | 15 |
| 6.1 Allgemeines..... | 15 |
| 6.2 Störgrößen, die nicht vom Prüfling erzeugt werden..... | 16 |
| 6.3 Messung kontinuierlicher Störgrößen (Dauerstörgrößen) | 16 |
| 6.4 Betriebsbedingungen des Prüflings | 16 |
| 6.5 Interpretation der Messergebnisse..... | 17 |
| 6.6 Messzeiten und Durchstimmgeschwindigkeiten für die Messung kontinuierlicher Störgrößen (Dauerstörgrößen)..... | 18 |
| 7 Messung von gestrahlten Störgrößen | 27 |
| 7.1 Einleitung..... | 27 |
| 7.2 Messung mit einem Rahmenantennensystem (9 kHz bis 30 MHz) | 28 |
| 7.3 Messungen auf dem Freifeldmessplatz oder in der Halbabsorberkammer (30 MHz bis 1 GHz) | 30 |
| 7.4 Messungen in Räumen mit voller Absorberauskleidung (en: FAR) | 35 |
| 7.5 Messverfahren für gestrahlte Störaussendungen (30 MHz bis 1 GHz) und Prüfverfahren für die Störfestigkeit gegen gestrahlte Störgrößen (80 MHz bis 1 GHz) mit gemeinsamem Mess-/Prüfaufbau in Halbabsorber-Kammern (en: SAC) | 40 |
| 7.6 Messungen in der Vollabsorberkammer und auf dem Freifeld/in der Halbabsorberkammer (en: SAC) mit Bodenabsorbern (1 GHz bis 18 GHz) | 47 |
| 7.7 Messungen <i>am Aufstellungsort</i> | 57 |
| 7.8 Substitutionsmessungen (30 MHz bis 18 GHz) | 64 |
| 7.9 Messungen in Modenverwirbelungskammern (80 MHz bis 18 GHz)..... | 66 |
| 7.10 Messungen in TEM-Wellenleitern (30 MHz bis 18 GHz) | 66 |
| 8 Automatische Messungen von Aussendungen..... | 66 |
| 8.1 Einleitung: Vorkehrungen für automatische Messungen | 66 |
| 8.2 Grundlegendes Messverfahren..... | 67 |
| 8.3 Orientierender Frequenzsuchlauf..... | 67 |
| 8.4 Datenreduktion | 69 |

| | Seite |
|-----------------------|--|
| 8.5 | Maximierung der Aussendung und abschließende Messung..... 70 |
| 8.6 | Nachbearbeitung und Darstellung der Ergebnisse 71 |
| 8.7 | Strategien für die Messung von Aussendungen mit FFT-basierten Messgeräten 71 |
| Anhang A (informativ) | Messung von Störaussendungen beim Vorhandensein von Umgebungsstörungen..... 72 |
| A.1 | Allgemeines..... 72 |
| A.2 | Begriffe..... 72 |
| A.3 | Problembeschreibung 72 |
| A.4 | Vorgeschlagene Lösung 73 |
| A.4.1 | Übersicht 73 |
| A.4.2 | Vormessung des Prüflings in einem geschirmten Raum..... 75 |
| A.4.3 | Verfahren zur Messung von Störaussendungen des Prüflings beim Vorhandensein von schmalbandigen Umgebungsstörungen 76 |
| A.4.4 | Verfahren zur Messung von Störaussendungen des Prüflings beim Vorhandensein von breitbandigen Umgebungsstörungen..... 80 |
| A.5 | Bestimmung der Störaussendung des Prüflings im Fall der Überlagerung..... 82 |
| Anhang B (informativ) | Verwendung von Spektrumanalysatoren und automatisch durchstimmbaren Empfängern..... 87 |
| B.1 | Allgemeines..... 87 |
| B.2 | Übersteuerung 87 |
| B.3 | Linearitätsprüfung 87 |
| B.4 | Selektivität..... 87 |
| B.5 | Übliches Impulsverhalten..... 87 |
| B.6 | Signalerfassung 87 |
| B.7 | Frequenz-Durchstimmgeschwindigkeit..... 88 |
| B.8 | Signalerfassung 88 |
| B.9 | Mittelwerterfassung 88 |
| B.10 | Empfindlichkeit..... 88 |
| B.11 | Amplitudengenauigkeit..... 89 |
| Anhang C (informativ) | Durchstimmraten und Messzeiten zur Verwendung mit Mittelwertdetektoren..... 90 |
| C.1 | Zweck..... 90 |
| C.2 | Unterdrückung von Störgrößen 90 |
| C.2.1 | Unterdrückung von impulsförmigem Rauschen..... 90 |
| C.2.2 | Unterdrückung von impulsförmigem Rauschen durch digitale Mittelwertbildung 91 |
| C.2.3 | Unterdrückung der Amplitudenmodulation 91 |
| C.3 | Messung von langsam intermittierenden, schwankenden oder driftenden schmalbandigen Störaussendungen..... 91 |
| C.4 | Empfohlenes Verfahren für automatische oder halbautomatische Messungen 94 |
| Anhang D (informativ) | Erklärung des APD-Messverfahrens..... 95 |
| Anhang E (normativ) | Ermittlung der Eignung von Spektrumanalysatoren für Konformitätsmessungen 97 |

| | Seite |
|--|-------|
| Literaturhinweise | 98 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen | 99 |
| Bilder | |
| Bild 1 – Messung der Kombination aus einem sinusförmigen (kontinuierlichen) Signal (schmalbandig) und einem pulsförmigen Signal (breitbandig) unter Verwendung von mehrfachen Suchläufen mit Maximalwertspeicherung | 21 |
| Bild 2 – Beispiel der Analyse des Zeitverlaufs | 22 |
| Bild 3 – Mit einem schrittweise abgestimmten Empfänger gemessenes breitbandiges Spektrum | 23 |
| Bild 4 – Intermittierende schmalbandige Störaussendungen, die mit Hilfe von schnellen, kurzen, wiederholenden Wobbelvorgängen mit Maximalwertspeicherung gemessen wurden, um eine Übersicht über das Aussendungsspektrum zu erhalten | 24 |
| Bild 20 – FFT-Suchlauf in Frequenzsegmenten | 26 |
| Bild 21 – Erhöhung der Auflösung im Frequenzbereich bei FFT-basierten Messgeräten | 26 |
| Bild 5 – Konzept (Aufbau) für Messungen des durch die magnetische Feldstärke induzierten Stroms mit dem Rahmenantennensystem (RAS) | 29 |
| Bild 6 – Konzept für Messungen der elektrischen Feldstärke auf einem Freifeldmessplatz oder in einer Halbabsorberkammer, wobei der direkte und der reflektierte Strahl, der von der Empfangsantenne empfangen wird, gezeigt wird | 31 |
| Bild 7 – Typischer Messaufbau im FAR, wobei <i>a, b, c, e</i> von den Leistungsmerkmalen des Raums abhängen | 36 |
| Bild 8 – Typischer Messaufbau für Tischgeräte im Prüfvolumen eines Raumes mit voller Absorberauskleidung (FAR) | 37 |
| Bild 9 – Typischer Messaufbau für Standgeräte im Prüfvolumen eines Raumes mit voller Absorberauskleidung (FAR) | 38 |
| Bild 10 – Lage der Ebenen für die Kalibrierung des gleichförmigen Feldbereichs (Draufsicht) | 41 |
| Bild 11 – Messaufbau für Tischgeräte | 45 |
| Bild 12 – Messaufbau für Tischgeräte – Draufsicht | 45 |
| Bild 13 – Messaufbau für auf dem Boden stehende Geräte | 46 |
| Bild 14 – Messaufbau für auf dem Boden stehende Geräte – Draufsicht | 47 |
| Bild 15 – Messverfahren oberhalb 1 GHz, Empfangsantenne in vertikaler Polarisation | 49 |
| Bild 16 – Darstellung der Anforderungen zur Höhenvariation für zwei typische Arten von Prüflingen | 52 |
| Bild 17 – Bestimmung des Übergangsabstands | 63 |
| Bild 18 – Messaufbauten für das Substitutionsverfahren für a) Messung, b) Kalibrierung | 65 |
| Bild 19 – Vorgehensweise, um eine Verringerung der Messzeit zu erreichen | 67 |
| Bild A.1 – Flussdiagramm für die Auswahl von Bandbreiten und Detektoren und die geschätzten Messfehler für die jeweilige Auswahl | 74 |
| Bild A.2 – Relative Differenz der Amplituden von benachbarten Aussendungen bei vorläufigen Messungen | 76 |
| Bild A.3 – Unmodulierte Störaussendung (gestrichelte Kurve) | 77 |
| Bild A.4 – Amplitudenmodulierte Störaussendung (gestrichelte Kurve) | 77 |
| Bild A.6 – Anzeige eines pulsmodulierten Signals (Impulsdauer 50 μ s) als Funktion der Pulsfrequenz mit Spitzenwert-, Quasispitzenwert- und Mittelwertdetektoren | 79 |
| Bild A.7 – Breitbandige Störaussendung (gestrichelte Kurve) | 80 |

| | Seite |
|---|-------|
| Bild A.8 – Unmodulierte Störaussendung des Prüflings (gestrichelte Kurve)..... | 81 |
| Bild A.9 – Amplitudenmodulierte Störaussendung des Prüflings (gestrichelte Kurve) | 81 |
| Bild A.10 – Erhöhung des Spitzenwertes durch Überlagerung von zwei unmodulierten Signalen..... | 83 |
| Bild A.11 – Bestimmung der Amplitude des Störsignals mit Hilfe des Amplitudenverhältnisses d und des Faktors i [siehe Gleichung (A.3) und Gleichung A.6)] | 84 |
| Bild A.12 – Erhöhung der Mittelwertanzeige bei der Messung mit einem realen Empfänger und Berechnung aus Gleichung (A.8)..... | 85 |
| Bild C.1 – Bewertungsfunktion eines Impulses mit einer Impulsdauer von 10 ms für Spitzenwert-(PK) und Mittelwertgleichrichtung mit (CISPR AV) und ohne (AV) Spitzenwerterfassung: Zeitkonstante des Messgeräts 160 ms | 92 |
| Bild C.2 – Bewertungsfunktion eines Impulses mit einer Impulsdauer von 10 ms für Spitzenwert-(PK) und Mittelwertgleichrichtung mit (CISPR AV) und ohne (AV) Spitzenwerterfassung: Zeitkonstante des Messgeräts 100 ms | 93 |
| Bild C.3 – Beispiel von Bewertungsfunktionen (eines 1-Hz-Impulses) für Spitzenwert-(PK) und Mittelwerterfassung in Abhängigkeit von der Impulsdauer: Zeitkonstante des Messgeräts 160 ms | 93 |
| Bild C.4 – Beispiel von Bewertungsfunktionen (eines 1-Hz-Impulses) für Spitzenwert-(PK-) und Mittelwerterfassung in Abhängigkeit von der Impulsdauer: Zeitkonstante des Messgeräts 100 ms | 94 |
| Bild D.1 – Beispiel des APD-Messverfahrens 1 für schwankende Störaussendungen | 95 |
| Bild D.2 – Beispiel des APD-Messverfahrens 2 für schwankende Störaussendungen | 96 |
| Tabellen | |
| Tabelle 7 – Mindest-Messzeiten für die vier CISPR-Bänder..... | 18 |
| Tabelle 1 – Mindestsuchlaufzeiten für die drei CISPR-Bänder für die Messung mit Spitzenwert- und Quasispitzenwertdetektoren | 19 |
| Tabelle 2 – Anwendbare Frequenzbereiche und Querbezüge zu Abschnitten in diesem und anderen Dokumenten für CISPR-Strahlungsmessplätze und Messverfahren..... | 27 |
| Tabelle 3 – Mindestmaße von w (w_{\min})..... | 51 |
| Tabelle 4 – Beispielhafte Werte von w für drei Arten von Antennen..... | 52 |
| Tabelle 5 – Korrekturfaktor für horizontale Polarisierung in Abhängigkeit von der Frequenz..... | 62 |
| Tabelle 6 – Empfohlene Antennenhöhen zur Sicherstellung der Signalerfassung (für vorausgehende Messungen) im Frequenzbereich 30 MHz bis 1 000 MHz..... | 69 |
| Tabelle A.1 – Kombinationen von Störaussendungen des Prüflings und Aussendungen aus der Umgebung..... | 73 |
| Tabelle A.2 – Messfehler in Abhängigkeit von der Art des Detektors und der Kombination aus Umgebungs- und Störsignalspektren | 86 |
| Tabelle C.1 – Impuls-Unterdrückungsfaktoren und Durchstimmraten für eine Videobandbreite von 100 Hz..... | 91 |
| Tabelle C.2 – Zeitkonstante des Messgeräts und zugehörige Videobandbreiten sowie maximale Durchstimmraten..... | 92 |
| Tabelle E.1 – Größter Unterschied der Amplitude zwischen Signalen, die mit Spitzenwertdetektor und die mit Quasispitzenwertdetektor gemessen wurden | 97 |