

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	3
Vorwort zu A2	4
Einleitung (zur Änderung 1).....	11
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	11
4 Arten der zu messenden Störgrößen	17
4.1 Allgemeines.....	17
4.2 Arten der Störgrößen	17
4.3 Detektorfunktionen	17
5 Anschluss der Messeinrichtung	18
5.1 Allgemeines.....	18
5.2 Anschluss von Zusatz-/Hilfseinrichtungen	18
5.3 Verbindungen zur HF-Bezugsmasse	18
5.4 Verbindung zwischen Prüfling und Stromversorgungs-Netznachbildung	20
6 Allgemeine Messanforderungen und -bedingungen	20
6.1 Allgemeines.....	20
6.2 Störgrößen, die nicht vom Prüfling erzeugt werden.....	20
6.3 Messung kontinuierlicher Störgrößen (Dauerstörgrößen)	21
6.4 Anordnung und Messbedingungen des Prüflings	21
6.5 Interpretation der Messergebnisse.....	25
6.6 Messzeiten und Durchstimmgeschwindigkeiten für die Messung kontinuierlicher Störgrößen (Dauerstörgrößen).....	26
7 Messung von leitungsgeführten Störgrößen auf Leitungen, 9 kHz bis 30 MHz.....	34
7.1 Einleitung.....	34
7.2 Messgeräte (Funkstörmessempfänger usw.).....	35
7.3 Zusatz-/Hilfseinrichtungen.....	35
7.4 Anordnung der Messeinrichtung	38
7.5 System-Messaufbau für die Messung von leitungsgeführten Störgrößen (Störspannungen auf Leitungen)	54
7.6 Messungen am Aufstellungsort.....	58
8 Automatische Messungen von Aussendungen.....	60
8.1 Einleitung: Vorkehrungen für automatische Messungen	60
8.2 Grundlegendes Messverfahren.....	60
8.3 Orientierender Frequenzsuchlauf.....	61
8.4 Datenreduktion	62
8.5 Maximierung der Aussendung und abschließende Messung	62
8.6 Nachbearbeitung und Darstellung der Ergebnisse	62

	Seite
8.7 Strategien für die Messung von Aussendungen mit FFT-basierten Messgeräten	63
Anhang A (informativ) Leitfaden für den Anschluss von elektrischen Einrichtungen (Geräten) an die Stromversorgungs-Netznachbildung (siehe Abschnitt 5)	64
A.1 Einleitung	64
A.2 Klassifizierung der möglichen Fälle	64
A.3 Erdungsverfahren	67
A.4 Erdungsbedingungen	67
A.5 Anschluss der Stromversorgungs-Netznachbildung als Tastkopf	68
Anhang B (informativ) Verwendung von Spektrumanalysatoren und automatisch durchstimmbaren Empfängern (siehe Abschnitt 6)	72
B.1 Einleitung	72
B.2 Übersteuerung	72
B.3 Linearitätsprüfung	72
B.4 Selektivität	72
B.5 Übliches Impulsverhalten	72
B.6 Signalerfassung	72
B.7 Frequenz-Durchstimmgeschwindigkeit	73
B.8 Signalerfassung	73
B.9 Mittelwerterfassung	73
B.10 Empfindlichkeit	73
B.11 Amplitudengenauigkeit	74
Anhang C (informativ) Entscheidungsbaum für die Verwendung von Detektoren für Messungen leitungsgeführter Störaussendungen (siehe 7.2.2)	75
Anhang D (informativ) Durchstimmgeschwindigkeiten und Messzeiten zur Verwendung mit Mittelwertdetektoren	77
D.1 Allgemeines	77
D.2 Unterdrückung der Amplitudenmodulation	78
D.3 Messung von langsam intermittierenden, schwankenden oder driftenden schmalbandigen Störaussendungen	78
D.4 Empfohlenes Verfahren für automatische oder halbautomatische Messungen	80
Anhang E (informativ) Leitfaden zur Verbesserung von Messaufbauten mit Netznachbildungen	81
E.1 Nachweis der Impedanz der Netznachbildung und des Spannungsteilungsfaktors am Messort	81
E.2 Schutzleiterdrosseln und Mantelstromabsorber zur Unterdrückung von Masseschleifen	84
Anhang F (normativ) Bestimmung der Eignung von Spektrumanalysatoren für Konformitätsprüfungen	86
Anhang G (informativ) Leitfaden für Messungen an Telekommunikationsanschlüssen	87
G.1 Grenzwerte	87
G.2 Kombination aus Stromzange und kapazitivem Tastkopf	88
G.3 Grundlegende Ideen beim kapazitiven Spannungstastkopf	89
G.4 Kombination aus Strom- und Spannungsgrenzwert	90

	Seite
G.5	Einstellung der TCM-Impedanz mit Ferriten 91
G.6	Festlegungen für Ferrite für die Anwendung mit Verfahren nach Anhang H 91
Anhang H (normativ)	Besondere Eigenschaften von leitungsgeführten Störgrößen an Telekommunikationsanschlüssen 94
H.1	Allgemeines 94
H.2	Eigenschaften von asymmetrischen Netznachbildungen 95
H.3	Eigenschaften von Stromzangen 96
H.4	Eigenschaften von kapazitiven Spannungstastköpfen 97
H.5	Verfahren zur Messung von asymmetrischen Störgrößen 97
Anhang I (informativ)	Beispiele für asymmetrische Netznachbildungen und Netznachbildungen für geschirmte Kabel 102
I.1	Allgemeines 102
I.2	Prinzipschaltbilder von Beispielen für asymmetrische Netznachbildungen (AAN) 102
I.3	Prinzipschaltbilder für Beispiele für Netznachbildungen für geschirmte Kabel 109
Literaturhinweise 111
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen 112
Bilder	
Bild 1	– Beispiel eines empfohlenen Messaufbaus mit Schutzleiterdrosseln mit drei Stromversorgungs-Netznachbildungen und einem Mantelstromabsorber in der HF-Leitung 19
Bild 2	– Messung der Kombination aus einem sinusförmigen (kontinuierlichen) Signal (schmalbandig) und einem puls förmigen Signal (breitbandig) unter Verwendung von mehrfachen Suchläufen mit Maximalwertspeicherung 29
Bild 3	– Beispiel der Analyse des Zeitverlaufs 30
Bild 4	– Mit einem schrittweise abgestimmten Empfänger gemessenes breitbandiges Spektrum 31
Bild 5	– Intermittierende schmalbandige Störaussendungen, die mit Hilfe von schnellen, kurzen, wiederholenden Wobbelvorgängen mit Maximalwertspeicherung gemessen wurden, um eine Übersicht über das Aussendungsspektrum zu erhalten 31
Bild 19	– FFT-Suchlauf in Frequenzsegmenten 33
Bild 20	– Erhöhung der Auflösung im Frequenzbereich bei FFT-basierten Messgeräten 34
Bild 21	– Darstellung zur Erläuterung des asymmetrischen Störstroms I_{CCM} 37
Bild 6	– Prüfaufbau: Tischgeräte – Messung von leitungsgeführten Störgrößen auf Stromversorgungsleitungen 39
Bild 7	– Anordnung des Prüflings und der Stromversorgungs-Netznachbildung in 40 cm Abstand mit a) vertikaler und b) horizontaler Bezugsmasseplatte 40
Bild 8	– Beispiel eines freigestellten Prüfaufbaus für Prüflinge, an die nur eine Stromversorgungsleitung angeschlossen ist 41
Bild 9	– Prüfaufbau: Standgeräte 42
Bild 10	– Beispielhafter Prüfaufbau: Stand- und Tischgeräte 43
Bild 11	– Prinzipielle Anordnung für die Messung der Störspannung 45
Bild 12a	– Prinzipschaltbild für den Mess- und den Stromversorgungskreis 46
Bild 12b	– Ersatzschaltbild für die Spannungsquelle und den Messkreis 46

	Seite
Bild 12 – Ersatzschaltbild für die Messung der asymmetrischen Störspannung von (geerdeten) Prüflingen der Schutzklasse I	46
Bild 13a – Prinzipschaltbild für den Stromversorgungs- und den Messkreis	47
Bild 13b – Ersatzschaltbild für die Störspannungsquelle und den Messkreis	47
Bild 13 – Ersatzschaltbild für die Messung der asymmetrischen Störspannung von (geerdeten) Prüflingen der Schutzklasse II	47
Bild 14 – RC-Kombination für die Handnachbildung	49
Bild 15 – Handgeführte elektrische Bohrmaschine mit Handnachbildung	49
Bild 16 – Handgeführte elektrische Säge mit Handnachbildung	49
Bild 17 – Beispiel für die Messung mit Hilfe von Tastköpfen.....	52
Bild 18 – Messanordnung für Steuerungen/Regelungen mit zwei Anschlüssen.....	53
Bild A.1.....	64
Bild A.2.....	65
Bild A.3.....	65
Bild A.4.....	65
Bild A.5.....	66
Bild A.6.....	66
Bild A.7.....	67
Bild A.8 – Anordnungen von Stromversorgungs-Netznachbildungen	69
Bild C.1 – Entscheidungsbaum zur Optimierung der Geschwindigkeit von Messungen leitungsgeführter Störgrößen mit Hilfe von Spitzenwert-, Quasispitzenwert- und Mittelwertdetektoren	75
Bild D.1 – Bewertungsfunktion eines Impulses mit einer Impulsdauer von 10 ms für Spitzenwert- und Mittelwernerfassung mit („CISPR AV“) und ohne („AV“) Höchstwertbildung – Instrument-Zeitkonstante 160 ms	79
Bild D.2 – Bewertungsfunktion eines Impulses mit einer Impulsdauer von 10 ms für Spitzenwert- und Mittelwernerfassung mit („CISPR AV“) und ohne („AV“) Höchstwertbildung – Instrument-Zeitkonstante 100 ms	79
Bild D.3 – Beispiel von Bewertungsfunktionen (eines 1-Hz-Puls-Signales) für Spitzenwert- und Mittelwernerfassung in Abhängigkeit von der Impulsdauer – Instrument-Zeitkonstante 160 ms	79
Bild D.4 – Beispiel von Bewertungsfunktionen (eines 1-Hz-Puls-Signales) für Spitzenwert- und Mittelwernerfassung in Abhängigkeit von der Impulsdauer – Instrument-Zeitkonstante 100 ms	80
Bild E.1 – Parallelresonanz der Gehäusekapazität und der Induktivität des Massebands	81
Bild E.2 – Anschluss einer Stromversorgungs-Netznachbildung an die Bezugsmasseplatte unter Verwendung eines breiten Masseblechs zur Herstellung eine Masseverbindung mit niedriger Impedanz.....	82
Bild E.3 – Mit der Anordnung nach Bild E.2 gemessene Impedanz sowohl mit Bezug auf die Frontplattenmasse als auch auf das Masseblech	82
Bild E.4 – Mit Bezug auf die Frontplattenmasse und auf das Masseblech gemessener Spannungsteilungsfaktor in der Anordnung nach Bild E.2. (Der Spannungsteilungsfaktor bei der verwendeten Stromversorgungs-Netznachbildung besitzt eine flache Frequenzkurve und kann bei anderen Stromversorgungs-Netznachbildungen einen anderen Verlauf haben.).....	82
Bild E.5 – Anordnung, die das für die Messung verwendete Masseblech (mit Hilfe von gestrichelten	

	Seite
Linien) zeigt, wenn die Impedanz mit Bezug auf die Bezugsmasseplatte gemessen wird. Die Impedanzmesskabelmasse ist mit dem für die Messung verwendeten Masseblech verbunden, während der Innenleiter mit dem Stift des Prüflingsanschlusses verbunden ist.	83
Bild E.6 – Mit der Anordnung nach Bild E.5 gemessene Impedanz mit Bezug auf die Bezugsmasseplattenmasse	83
Bild E.7 – Mit Parallelresonanzen in der Masse der Stromversorgungs-Netznachbildung gemessener Spannungsteilungsfaktor.....	84
Bild E.8 – In einer 150-Ω-Messanordnung gemessene Dämpfung eines Mantelstromabsorbers.....	85
Bild E.9 – Anordnung zur Messung der Dämpfung durch Schutzleiterdrosseln und Mantelstromabsorber	85
Bild G.1 – Grundlegender Schaltkreis für die Ableitung der Grenzwerte mit einer definierten TCM-Impedanz von 150 Ω.....	90
Bild G.2 – Grundlegender Schaltkreis für die Messung mit unbekannter TCM-Impedanz	90
Bild G.3 – Impedanz-Layout der in Bild H.2 verwendeten Bauteile	92
Bild G.4 – Grundlegender Messaufbau zur Messung der kombinierten Impedanz aus 150 Ω und Ferriten	93
Bild H.1 – Beispiel eines Messaufbaus unter Verwendung einer asymmetrischen Netznachbildung	98
Bild H.2 – Beispiel eines Messaufbaus unter Verwendung einer 150-Ω-Last als Verbindung zur äußeren Oberfläche des Schirms	99
Bild H.3 – Beispiel eines Messaufbaus unter Verwendung von Stromzange und kapazitivem Tastkopf.....	100
Bild H.4 – Kalibrieraufbau.....	101
Bild I.1 – Beispiel einer asymmetrischen Netznachbildung zur Verwendung bei ungeschirmten einzelnen symmetrischen Leitungspaaren.....	102
Bild I.2 – Beispiel einer AAN mit hoher Unsymmetriedämpfung zur Verwendung bei entweder einem oder zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren.....	103
Bild I.3 – Beispiel einer AAN mit hoher Unsymmetriedämpfung zur Verwendung bei ein, zwei, drei oder vier ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren	104
Bild I.4 – Beispiel einer AAN, einschließlich eines 50-Ω-Quellen-Anpassungsnetzwerks am Spannungsmessanschluss, zur Verwendung bei zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren.....	105
Bild I.5 – Beispiel einer AAN zur Verwendung bei zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren.....	106
Bild I.6 – Beispiel einer AAN, einschließlich eines 50-Ω-Quellen-Anpassungsnetzwerks am Spannungsmessanschluss, zur Verwendung bei vier ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren.....	107
Bild I.7 – Beispiel einer AAN zur Verwendung bei vier ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren.....	108
Bild I.8 – Beispiel einer AAN zur Verwendung bei koaxialen Leitungen, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch die bifilare Wicklung eines isolierten Mittelleiters und eines isolierten Schirmleiters auf einem gemeinsamen magnetischen Kern (z. B. einem Ferritring) gebildet wird	109
Bild I.9 – Beispiel einer AAN zur Verwendung bei koaxialen Leitungen, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch eine auf Ferritringe gewickelte Miniatur-Koaxialleitung (halbsteifer Miniatur-Kupferschirm oder Miniaturschirm aus Doppelgeflecht-Koaxialkabel) gebildet wird	109
Bild I.10 – Beispiel einer AAN zur Verwendung bei geschirmten Mehrleiterkabeln, die eine interne	

	Seite
asymmetrische Drossel betreiben, die durch die bifilare Wicklung mehrerer isolierter Signalleiter und eines isolierten Schirmleiters auf einem gemeinsamen magnetischen Kern (z. B. einem Ferritring) gebildet wird	110
Bild I.11 – Beispiel einer AAN zur Verwendung bei geschirmten Mehrleiterkabeln, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch ein auf Ferritringe gewickeltes geschirmtes Mehrleiterkabel gebildet wird.....	110
Tabellen	
Tabelle 1 – Mindestsuchlaufzeiten für die drei CISPR-Bänder für die Messung mit Spitzenwert- und Quasispitzenwertdetektoren	26
Tabelle 2 – Mindestmesszeiten für die vier CISPR-Bänder	26
Tabelle A.1	70
Tabelle A.2	71
Tabelle D.1 – Impuls-Unterdrückungsfaktoren und Durchstimmgeschwindigkeiten für eine Videobandbreite von 100 Hz	78
Tabelle D.2 – Instrument-Zeitkonstanten und entsprechende Videobandbreiten sowie maximale Durchstimmgeschwindigkeiten	79
Tabelle F.1 – Größter Unterschied der Amplitude zwischen Signalen, die mit Spitzenwert-Detektor und mit Quasispitzenwert-Detektor gemessen wurden.....	86
Tabelle G.1 – Zusammenfassung der Vor- und Nachteile der Verfahren, die in den spezifischen Abschnitten des Anhangs H beschrieben sind.....	88
Tabelle H.1 – Auswahl des Verfahrens zur Messung der Störaussendung am Telekommunikationsanschluss	94
Tabelle H.2 – Werte von a_{CL}	96