

Deutsche Fassung

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste –
Teil 3: Aktive Breitbandgeräte für koaxiale Kabelnetze

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole	10
3.3 Abkürzungen	11
4 Messverfahren	12
4.1 Einleitung	12
4.2 Lineare Verzerrungen	13
4.3 Nichtlineare Verzerrungen	15
4.4 Sprungcharakteristik von automatischen Verstärkungs- und Schräglagenreglern	28
4.5 Rauschmaß	30
4.6 Übersprechdämpfung	31
4.7 Signalpegel für digital modulierte Signale	33
4.8 Verfahren zur Messung der Nichtlinearität von Rückkanalgeräten, die nur digital modulierte Signale übertragen [Messung des Intermodulations-/Rausch-Summenstörabstands (<i>CINR</i>)]	33
4.9 Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	36
5 Geräteanforderungen	37
5.1 Allgemeine Anforderungen	37
5.2 Sicherheit	37
5.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	37
5.4 Frequenzbereich	38
5.5 Impedanz und Rückflussdämpfung	38
5.6 Verstärkung	39
5.7 Linearität des Amplitudenfrequenzgangs	39
5.8 Prüfpunkte	39
5.9 Gruppenlaufzeit	39
5.10 Rauschmaß	40
5.11 Nichtlineare Verzerrungen	40
5.12 Automatische Verstärkungs- und Schräglagenregelung	41
5.13 Brummmodulation	41
5.14 Netzteil	41

	Seite
5.15 Umgebungsbedingungen.....	41
5.16 Kennzeichnungen	42
5.17 Mittlere störungsfreie Zeit (MTBF).....	42
5.18 Anforderungen für Mehrfachumschalter	42
5.19 Störfestigkeit gegenüber Stoßspannungen	43
Anhang A (informativ) Ableitung zu nichtlinearen Verzerrungen	45
A.1 Allgemeines	45
Anhang B (normativ) Prüfträger, Pegel und Intermodulationsprodukte	47
B.1 Prüfungen mit zwei Signalen für Produkte zweiter und dritter Ordnung.....	47
B.1.1 Intermodulationsprodukte von Prüfsignalen bei den Frequenzen f_a und f_b	47
B.1.2 Signalpegel	47
B.2 Prüfungen mit drei Signalen für Produkte dritter Ordnung	48
B.2.1 Intermodulationsprodukte von Prüfsignalen bei den Frequenzen f_a , f_b und f_c	48
Anhang C (normativ) Überprüfung der Prüfgeräte.....	49
C.1 Oberwellen (und Nebenwellen) im Ausgangssignal von Messsendern	49
C.2 Intermodulation im selektiven Spannungsmessgerät.....	49
C.3 Intermodulation zwischen Messsendern.....	49
Anhang D (normativ) Prüffrequenz-Belegungsplan für Composite-Triple-Beat- (CTB), Composite-Second-Order- (CSO) und Kreuzmodulations- (XMOD) Messungen.....	50
Anhang E (informativ) Messfehler aufgrund fehlangepasster Geräte.....	52
Anhang F (informativ) Beispiele für Signale, Messverfahren und Netzaufbau für Rückkanäle.....	53
F.1 Frequenzspektrum von Rückkanalsignalen.....	53
F.2 Signalpegelmessung.....	53
F.3 Messung aktiver Rückkanalgeräte (Verstärker, Glasfaserverbindungen)	53
F.4 Abstand zwischen Spitzen- und Mittelwert	54
F.5 Vorschlag zur Messung der Nichtlinearität	55
F.6 Netzplanung, Beispiel	55
F.6.1 Verteilnetz	56
F.6.2 Verstärker	56
F.6.3 Optischer Rückkanal.....	58
F.6.4 Zusammenfassung des koaxialen und des optischen Netzabschnitts	59
F.7 Anmerkungen.....	59
Literaturhinweise	60
Bild 1 – Maximale Genauigkeit α bei der Messung der Rückflusdämpfung mit Hilfe einer VSWR-Messbrücke mit einem Richtfaktor von $D = 46$ dB und bei einer Rückflusdämpfung von 26 dB am Prüfanschluss.....	14
Bild 2 – Messung der Rückflusdämpfung.....	14
Bild 3 – Grundlegende Anordnung der Prüfgeräte zur Bewertung des Signal-/ Intermodulationsverhältnisses	17

	Seite
Bild 4 – Anschluss der Prüfgeräte für die Messung von nichtlinearen Composite-Beat-Störprodukten	20
Bild 5 – Anschluss der Prüfgeräte für die Messung der Summenkreuzmodulation	24
Bild 6 – Träger-/Brummmodulationsverhältnis	25
Bild 7 – Prüfaufbau für ortsgespeiste Prüflinge	26
Bild 8 – Prüfaufbau für ferngespeiste Prüflinge	27
Bild 9 – Oszilloskopanzeige	27
Bild 10 – Zeitkonstante T_C	29
Bild 11 – Messung der AGC-Sprungcharakteristik	29
Bild 12 – Messung des Rauschmaßes	31
Bild 13 – Messung der Übersprechdämpfung bei Durchschleifanschlüssen von Mehrfachumschaltern	32
Bild 14 – Rauschfilter-Eigenschaften	34
Bild 15 – Prüfaufbau zur Messung der Nichtlinearität	35
Bild 16 – Darstellung des <i>CINR</i> -Ergebnisses	36
Bild 17 – Messaufbau für den Störfestigkeitstest gegen Stoßspannungen	37
Bild B.1 – Beispiel für die Produktbildung bei $2f_a > f_b$	47
Bild B.2 – Beispiel für Produkte bei $2f_a < f_b$	48
Bild B.3 – Produkte der Form $f_a \pm f_b \pm f_c$	48
Bild E.1 – Messfehler bei der Ermittlung der Rückflussdämpfung	52
Bild E.2 – Höchstwelligkeit	52
Bild F.1 – Spektrum eines QPSK-modulierten Signals	53
Bild F.2a – Simulation der Last von Digitalkanälen durch Breitbandrauschen	55
Bild F.2b – Verringerung des Signal-Rausch-Verhältnisses bei hohen Pegeln durch Nichtlinearitäten	55
Bild F.2 – Verwendung von Breitbandrauschen zur Messung der Nichtlinearität	55
Bild F.3 – Im Planungsbeispiel verwendetes Netz	56
Bild F.4 – Prüfergebnis, gemessen an einem 20-dB-Rückkanalverstärker	57
Bild F.5 – Geänderte <i>CINR</i> -Kennlinie eines Verstärkers zur Darstellung des <i>CINR</i> -Verhaltens eines gesamten koaxialen Netzabschnitts	58
Bild F.6 – Beispiel für den <i>CINR</i> einer optischen Verbindung in Abhängigkeit von OMI	59
Tabelle 1 – Korrekturfaktoren für Modulationstiefen unter 100 %	22
Tabelle 2 – Kerbfilterfrequenzen	34
Tabelle 3 – Rückflussdämpfungsanforderungen für alle Geräte	38
Tabelle 4 – Parameter der Stoßspannungen für verschiedene Schärfegrade der Prüfpegel	44
Tabelle 5 – Empfehlungen für den Schärfegrad von Prüfpegeln	44
Tabelle D.1 – Frequenzbelegungsplan	50
Tabelle F.1 – Anwendung von Messverfahren in IEC 60728-3 für Rückweggeräte	54
Tabelle F.2 – Anwendung von Messverfahren in IEC 60728-6 für Rückkanalgeräte	54