

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole	16
3.3 Abkürzungen	16
4 Überblick	19
5 Optisches Systemreferenzmodell	19
6 Vorbereitung der Messungen	20
6.1 Umgebungsbedingungen	20
6.1.1 Normgerechte Messbedingungen	20
6.1.2 Normgerechter Betriebszustand	21
6.1.3 Normgerechte Signale und Messgeräte	21
6.2 Genauigkeit der Messgeräte	21
6.3 Stromversorgung	22
7 Messverfahren	22
7.1 Prüfpunkte	22
7.2 Messwerte	22
7.3 Optische Leistung	23
7.4 Optische Wellenlänge	23
7.5 Signalpegel und Signal-Rausch-Verhältnis	24
7.5.1 Allgemeines	24
7.5.2 Messaufbau	24
7.5.3 Messbedingungen	24
7.5.4 Messverfahren für xPSK-Signale	25
7.5.5 Darstellung der Ergebnisse	25
7.6 <i>RIN</i> und Signal-Rausch-Verhältnis	25
7.6.1 Allgemeines	25
7.6.2 Prüfpunkte und Messaufbau	25
7.6.3 Messbedingungen	26
7.6.4 Messverfahren für das <i>RIN</i> der Anlage	26
7.6.5 Berechnung des <i>S/N</i> aus dem <i>RIN</i> -Wert	28
7.6.6 Berechnung des <i>RIN</i> einer Komponente	29
7.7 Optischer Modulationsindex (<i>OMI</i>)	29
7.8 Signal-Übersprech-Verhältnis (<i>SCR</i>)	29

	Seite
8	29
8.1	29
8.2	29
8.3	30
8.4	32
8.5	33
8.6	33
8.7	33
8.8	35
8.9	35
8.10	35
Anhang A (informativ) Reale Anlagen und Auslegungsbetrachtungen	36
A.1 Allgemeines	36
A.2 Regionales CATV-Netz	36
A.3 Städtisches CATV-Netz	37
A.4 CATV-Netz bei schlechtem Signalempfang	38
A.5 Referenzmodell für die Anlage	38
A.5.1 Anlagenwerte	38
A.5.2 Umgebungsbedingungen	40
A.6 Hinweise für den praktischen Betrieb	47
A.6.1 Optischer Sender	47
A.6.2 Optischer Verstärker	47
Anhang B (informativ) Wellenlängenmultiplex	48
B.1 Abstand der optischen Wellenlängen (optische Frequenz)	48
B.2 Nennwerte für Mittenfrequenzen und mittlere Wellenlängen	48
B.3 Anmerkungen zum Wellenlängenmultiplex	50
B.3.1 Übersprechen zwischen zwei Wellenlängen	50
B.3.2 Empfang zweier Wellenlängen mit einer einzigen V-ONU	53
Anhang C (informativ) Geringste Trennung der Wellenlängen	54
C.1 Störung durch optische Überlagerung	54
C.2 Bereich für die Wellenlängenänderungen	55
C.3 WDM-Anlagen mit optischen Filtern und Kopplern	56
Anhang D (informativ) Zusammenhang zwischen S/N -Verschlechterung und Niederschlagsdämpfung	58
Literaturhinweise	60
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	63
Bilder	
Bild 1 – FTTH-Kabelfernsehnetz mit einer Wellenlänge	20

	Seite
Bild 2 – FTTH-Kabelfernsehnetz mit zwei Wellenlängen	20
Bild 3 – Prüfpunkte zur Festlegung der Leistungsdaten einer optischen Anlage.....	20
Bild 4 – Prüfpunkte in einer typischen Videoverteilanlage	22
Bild 5 – Messung der optischen Wellenlänge	24
Bild 6 – Messaufbau für die Messung von Signalpegel und Signal-Rausch-Verhältnis.....	24
Bild 7 – Prüfpunkte im typischen FTTH-System.....	25
Bild 8 – Messaufbau für die <i>RIN</i> -Messung	26
Bild 9 – Zuordnung der Leistungskennwerte und Prüfpunkte	29
Bild 10 – Festlegung des Signal-Rausch-Verhältnisses (38 dB) für Kabelnetze in Gebäuden	34
Bild 11 – Festlegung des Signal-Rausch-Verhältnisses (24 dB) für Kabelnetze in Gebäuden (bei Verteilung mittels Koaxialkabel hinter der V-ONU)	34
Bild A.1 – Beispiel einer Mehrkanalanlage für eine Million Teilnehmer	37
Bild A.2 – Beispiel einer Mehrkanalanlage mit 2 000 Teilnehmern.....	37
Bild A.3 – Beispiel einer Mehrkanalanlage mit zusätzlichen Diensten (CS) für 2 000 Teilnehmer.....	37
Bild A.4 – Beispiel einer Anlage mit Retransmissionsbetrieb für 72 Teilnehmer	38
Bild A.5 – Beispiel einer Anlage mit Retransmissionsbetrieb für 144 Teilnehmer	38
Bild A.6 – Berechnung der Leistungsdaten für Modell A.....	41
Bild A.7 – Berechnung der Leistungsdaten für Modell B.....	42
Bild A.8 – Berechnung der Leistungsdaten für Modell C	43
Bild A.9 – Berechnung der Leistungsdaten für Modell D	44
Bild A.10 – Berechnung der Leistungsdaten für Modell E.....	45
Bild A.11 – Berechnung der Leistungsdaten für Modell F.....	46
Bild B.1 – Lineares Übersprechen zwischen zwei Wellenlängen.....	51
Bild B.2 – Abhängigkeit des Raman-Übersprechens von der Wellenlänge	51
Bild B.3 – Nichtlineares Übersprechen zwischen zwei Wellenlängen	52
Bild B.4 – Frequenzabhängigkeit der Kreuzphasenmodulation (XPM).....	52
Bild B.5 – <i>S/N</i> -Verschlechterung (bei zwei Wellenlängen am Eingang einer V-ONU)	53
Bild C.1 – Versuchsergebnisse der <i>RIN</i> -Verschlechterung durch optische Überlagerung	55
Bild C.2 – Umgebungstemperaturabhängigkeit der Wellenlängenänderung eines DWDM-Senders	55
Bild C.3 – Umgebungstemperaturabhängigkeit der Wellenlängenänderung eines CWDM-Senders	56
Bild C.4 – Beispiel für Wellenlängenmultiplex mit WDM-Filter.....	56
Bild C.5 – Beispiel für einen CWDM-Filterentwurf.....	57
Bild C.6 – Beispiel für Wellenlängenmultiplex mit optischem Koppler	57
Tabellen	
Tabelle 1 – Pegel der HF-Signale	13
Tabelle 2 – Messgeräte	21
Tabelle 3 – Prüfpunkte und Messwerte.....	23
Tabelle 4 – Zur Berechnung des Signal-Rausch-Verhältnisses <i>S/N</i> verwendete Parameter bei Empfang eines WDM-Signals durch eine V-ONU.....	28

	Seite
Tabelle 5 – Mindestanforderungen an das HF-Signal-Rausch-Verhältnis	30
Tabelle 6 – Betriebsarten der Rundfunkdienste	31
Tabelle 7 – Betriebsarten und Mindest- <i>RIN</i> -Werte für den Betrieb von Satellitendiensten	32
Tabelle 8 – Werte für optische Wellenlänge und Leistung	32
Tabelle 9 – Festlegungen für die optische Anlage	33
Tabelle 10 – Festlegung des Signal-Rausch-Verhältnisses für Kabelnetze in Gebäuden	34
Tabelle 11 – Störpegel durch Nichtlinearitäten der optischen Faser (Einzelfrequenzstörung)	35
Tabelle A.1 – Grundlegende Anlagenwerte (Japan)	39
Tabelle B.1 – Beispiele für Nennwerte der Mittenfrequenzen im DWDM-Raster	49
Tabelle B.2 – Beispiele für Nennwerte der Mittenfrequenzen im CWDM-Raster	50