

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung .....	8
1 Anwendungsbereich .....	9
2 Normative Verweisungen .....	9
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	10
3.1 Begriffe .....	10
3.2 Symbole.....	16
3.3 Abkürzungen .....	18
4 Messverfahren.....	19
4.1 Allgemeine Messbedingungen .....	19
4.1.1 Allgemeines .....	19
4.1.2 Eingangsspezifikation.....	19
4.1.3 Messbedingungen .....	19
4.2 Optische Leistung.....	19
4.3 Dämpfung, Isolation, Richtdämpfung und Kopplungsverhältnis.....	19
4.3.1 Allgemeines .....	19
4.3.2 Allgemeine Messbedingungen .....	19
4.3.3 Messprinzip .....	19
4.4 Rückflusdämpfung .....	20
4.5 Sättigungsausgangsleistung eines optischen Verstärkers.....	20
4.5.1 Zweck .....	20
4.5.2 Durchführung der Messung.....	20
4.6 Zentroidalwellenlänge und Spektralbreite bei Modulation.....	21
4.7 Linienbreite und Chirp von Sendern mit einmodigen Lasern .....	21
4.7.1 Zweck .....	21
4.7.2 Erforderliche Messeinrichtungen.....	21
4.7.3 Allgemeine Messbedingungen .....	21
4.7.4 Durchführung der Messung.....	21
4.7.5 Mögliche Fehlerquellen .....	22
4.8 Optischer Modulationsindex .....	23
4.8.1 Zweck .....	23
4.8.2 Erforderliche Messeinrichtungen.....	23
4.8.3 Durchführung der Messung.....	23
4.8.4 Mögliche Fehlerquellen .....	24
4.9 Bezugsausgangspegel eines optischen Empfängers .....	24
4.9.1 Zweck .....	24
4.9.2 Erforderliche Messeinrichtungen.....	24
4.9.3 Allgemeine Messbedingungen .....	24
4.9.4 Durchführung der Messung.....	24
4.9.5 Mögliche Fehlerquellen .....	25
4.10 Schräglage und Welligkeit.....	25
4.10.1 Zweck .....	25
4.10.2 Erforderliche Messeinrichtungen.....	25
4.10.3 Durchführung der Messung.....	25

	Seite
4.10.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 26
4.11	Störabstand zweiter Ordnung ( <i>CSO</i> ) eines optischen Senders ..... 27
4.11.1	Zweck ..... 27
4.11.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 27
4.11.3	Durchführung der Messung ..... 27
4.11.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 27
4.12	Störabstand dritter Ordnung ( <i>CTB</i> ) eines optischen Senders ..... 28
4.12.1	Zweck ..... 28
4.12.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 28
4.12.3	Durchführung der Messung ..... 28
4.12.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 28
4.13	Composite-Kreuzmodulation eines optischen Senders ..... 28
4.13.1	Zweck ..... 28
4.13.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 29
4.13.3	Durchführung der Messung ..... 29
4.13.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 31
4.14	Intermodulation des Empfängers ..... 31
4.14.1	Zweck ..... 31
4.14.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 31
4.14.3	Allgemeine Messbedingungen ..... 32
4.14.4	Durchführung der Messung ..... 32
4.14.5	Mögliche Fehlerquellen ..... 33
4.15	Mikroskopische Verstärkungsschräglage optischer Verstärker ..... 33
4.15.1	Zweck ..... 33
4.15.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 33
4.15.3	Durchführung der Messung ..... 34
4.15.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 34
4.16	Rauschwerte optischer Sender und optischer Empfänger ..... 34
4.16.1	Zweck ..... 34
4.16.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 35
4.16.3	Allgemeine Messbedingungen ..... 36
4.16.4	Durchführung der Messung ..... 36
4.16.5	Relatives Intensitätsrauschen ..... 39
4.16.6	Äquivalente Eingangsrauschstromdichte ..... 39
4.16.7	Mögliche Fehlerquellen ..... 39
4.17	Verfahren zur kombinierten Messung von relativem Intensitätsrauschen ( <i>RIN</i> ), optischem Modulationsindex und äquivalentem Eingangsrauschstrom ..... 39
4.17.1	Zweck ..... 39
4.17.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 40
4.17.3	Allgemeine Messbedingungen ..... 40
4.17.4	Durchführung der Messung ..... 40
4.17.5	Mögliche Fehlerquellen ..... 41
4.18	Rauschzahl von optischen Verstärkern ..... 41
4.19	Einfluss der Glasfaser ..... 42
4.19.1	Zweck ..... 42
4.19.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 42
4.19.3	Durchführung der Messung ..... 42

	Seite
4.19.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 42
4.20	SBS-Schwelle ..... 42
4.20.1	Zweck ..... 42
4.20.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 42
4.20.3	Durchführung der Messung ..... 43
4.20.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 43
4.21	Träger-Übersprech-Verhältnis ( <i>CCR</i> ) ..... 43
4.21.1	Zweck ..... 43
4.21.2	Erforderliche Messeinrichtungen ..... 43
4.21.3	Durchführung der Messung ..... 44
4.21.4	Mögliche Fehlerquellen ..... 44
5	Allgemeine Anforderungen und Empfehlungen ..... 45
5.1	Sicherheit ..... 45
5.2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ..... 45
5.3	Umgebungsbedingungen ..... 45
5.3.1	Anforderungen ..... 45
5.3.2	Lagerung ..... 45
5.3.3	Transport ..... 45
5.3.4	Installation oder Wartung ..... 45
5.3.5	Betrieb ..... 45
5.4	Kennzeichnungen ..... 45
6	Aktive Einrichtungen ..... 46
6.1	Optische Sender für den Vorwärtsweg ..... 46
6.1.1	Klasseneinteilung ..... 46
6.1.2	Erforderliche Datenangaben ..... 46
6.1.3	Empfehlungen ..... 47
6.1.4	Leistungsanforderungen ..... 47
6.2	Optische Sender für den Rückweg ..... 49
6.2.1	Klasseneinteilung ..... 49
6.2.2	Erforderliche Datenangaben ..... 49
6.2.3	Empfehlungen ..... 49
6.2.4	Leistungsanforderungen ..... 49
6.3	Optische Empfänger ..... 50
6.3.1	Klasseneinteilung ..... 50
6.3.2	Erforderliche Datenangaben ..... 51
6.3.3	Empfehlungen ..... 51
6.3.4	Leistungsanforderungen ..... 52
6.4	Optische Verstärker ..... 52
6.4.1	Klasseneinteilung ..... 52
6.4.2	Erforderliche Datenangaben ..... 52
6.4.3	Leistungsanforderungen ..... 53
7	Steckverbindungen und Spleiße ..... 53
Anhang A (normativ)	Vorgaben für Datenblätter optischer Verstärker ..... 54
Anhang B (informativ)	Berechnung des durch mikroskopische Verstärkungsschräglage erzeugten Störabstands zweiter Ordnung von optischen Verstärkern ..... 55
Literaturhinweise	..... 56
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ..... 58

Bild 1 – Schräglage und mikroskopische Schräglage optischer Verstärker.....	16
Bild 2 – Messung von optischer Dämpfung, Richtdämpfung und Isolation.....	20
Bild 3 – Sättigung der optischen Ausgangsleistung.....	20
Bild 4 – Messung von Chirp und Linienbreite von Sendern.....	22
Bild 5 – Messung des optischen Modulationsindex.....	23
Bild 6 – Messung des Bezugsausgangspegels eines optischen Empfängers.....	24
Bild 7 – Messung von Frequenzbereich und Welligkeit.....	26
Bild 8 – Bestimmung der Schräglage.....	26
Bild 9 – Bestimmung der Welligkeit.....	26
Bild 10 – Prüfobjekt zur Messung des <i>CSO</i> von optischen Sendern.....	27
Bild 11 – Prüfobjekt zur Messung des <i>CTB</i> von optischen Sendern.....	28
Bild 12 – Anordnung zur Messung der Kreuzmodulation eines optischen Senders.....	30
Bild 13 – Messaufbau für die Messung der Empfängerintermodulation.....	32
Bild 14 – Messaufbau zur Messung der mikroskopischen Verstärkungsschräglage.....	34
Bild 15 – System mit internen Rauschquellen.....	35
Bild 16 – PIN-Dioden-Empfänger.....	35
Bild 17 – Zu prüfendes optisches Übertragungssystem.....	37
Bild 18 – Messanordnung zur Messung des Träger-Rausch-Verhältnisses.....	37
Bild 19 – Messaufbau zur Bestimmung der Rauschparameter und des optischen Modulationsindex.....	41
Bild 20 – Messanordnung zur Messung der SBS-Schwelle.....	43
Bild 21 – Aufbau zur Messung des <i>CCR</i> .....	44
Bild 22 – Klassifikation der Aufwärtskanal-Sender.....	49
Tabelle 1 – Rauschkorrekturfaktoren $C_n$ für unterschiedliche Rauschpegeldifferenzen $D$ .....	38
Tabelle 2 – Klassen für optische Abwärtskanal-Sender im Vorwärtskanal.....	46
Tabelle 3 – Erforderliche Datenangaben für optische Abwärtskanal-Sender.....	46
Tabelle 4 – Empfehlungen für optische Abwärtskanal-Sender.....	47
Tabelle 5 – Leistungsanforderungen an optische Abwärtskanal-Sender.....	48
Tabelle 6 – Erforderliche Datenangaben für optische Aufwärtskanal-Sender.....	49
Tabelle 7 – Empfehlungen für optische Aufwärtskanal-Sender.....	49
Tabelle 8 – Leistungsanforderungen an optische Aufwärtskanal-Sender.....	50
Tabelle 9 – Klassifikation der optischen Empfänger.....	50
Tabelle 10 – Erforderliche Datenangaben für optische Empfänger.....	51
Tabelle 11 – Empfehlungen für optische Empfänger.....	51
Tabelle 12 – Leistungsanforderungen an optische Empfänger.....	52
Tabelle 13 – Klassen optischer Verstärker.....	52
Tabelle 14 – Leistungsanforderungen an optische Verstärker.....	53
Tabelle A.1 – Parameter für optische Verstärker.....	54