

	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehroundfunk-Signale Teil 6: Optische Geräte Deutsche Fassung EN 50083-6:1994	DIN EN 50083-6
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0855 Teil 6
ICS 33.060.40 Deskriptoren: Tonrundfunk, Fernsehroundfunk, Signal, optisches Gerät, Elektrotechnik Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 6: Optical equipment; German version EN 50083-6:1994 Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 6: Matériels optiques ; Version allemande EN 50083-6:1994 Die Europäische Norm EN 50083-6:1994 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 50083-6 wurde am 08. März 1994 angenommen. Der Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN EN 50083-6:1992-08. Nationales Vorwort Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 109 „Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale“ des Europäischen Komitees für elektrotechnische Normung (CENELEC) ausgearbeiteten Norm EN 50083-6. Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Komitee 735 „Antennen, Antennenanlagen und Verteilanlagen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE). Fortsetzung Seite 2 und 34 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Die im Anhang A (normativ) von EN 50083-6 aufgeführten Normen sind in folgende Deutsche Normen übernommen worden:

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50083-1:1993		DIN EN 50083-1 (VDE 0855 Teil 1):1994-03	VDE 0855 Teil 1
EN 50083-3:1994		E DIN EN 50083-3:1991-11	
EN 50083-5:1994		E DIN EN 50083-5:1991-11	
EN 60068/HD 323 Normenreihe	IEC 68 Normenreihe	DIN IEC 68 Normenreihe DIN 40046-24:1977-09 DIN 40046-25:1977-09	
EN 60529:1991	IEC 529:1989	DIN 40050-9:1993-05 DIN VDE 0470 Teil 1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60825-1:1994	IEC 825-1:1993	DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1):1994-07	VDE 0837 Teil 1
HD 243 S10:1993	IEC 417:1973 IEC 417A:1974 IEC 417B:1975 IEC 417C:1977 IEC 417D:1978 IEC 417E:1980 IEC 417F:1982 IEC 417G:1985 IEC 417H:1987 IEC 417J: 1990 IEC 417K:1991	DIN 24900-23:1991-08 DIN 30603:1985-11 DIN 32520-4:1986-08 E DIN 40100-22:1989-05	
HD 571 S1:1990	IEC 416:1988	DIN 32830-1:1992-01	

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN EN 50083-1 (VDE 0855 Teil 1)	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernseh- und Funk-Signale – Teil 1: Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung EN 50083-1:1993
E DIN EN 50083-3	Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale – Teil 3: Aktive Breitbandgeräte für koaxiale Verteilnetze; Deutsche Fassung prEN 50083-3:1991
E DIN EN 50083-5	Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale – Teil 5: Kopfstelle; Deutsche Fassung prEN 50083-5:1991
DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1)	Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien
Normen der Reihe DIN IEC 68	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfungen
DIN 24900-23	Bildzeichen für den Maschinenbau – Teil 23: Druckgießmaschinen
DIN 30603	Bildzeichen – Bildzeichen mit Pfeilen – Übersicht und Zuordnung
DIN 32520-4	Graphische Symbole für die Schweißtechnik – Teil 4: Bildzeichen für thermisches Schneiden
DIN 40046-24	Umweltprüfungen für die Elektrotechnik – Teil 24: Prüfgruppe F; Prüfung Fdb: Schwingen, rauschförmig (Breitband), Reproduzierbarkeitsgrad mittel
DIN 40046-25	Umweltprüfungen für die Elektrotechnik – Teil 25: Prüfgruppe F; Prüfung Fdc: Schwingen, rauschförmig (Breitband), Reproduzierbarkeitsgrad gering
DIN 40050-9	Straßenfahrzeuge – IP-Schutzarten – Teil 9: Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren; Elektrische Ausrüstung
E DIN 40100-22	Bildzeichen der Elektrotechnik – Teil 22: Leistungsmerkmale an Telefonapparaten
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) [IEC 529(1989), 2. Ausgabe]; Deutsche Fassung EN 60529:1991

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 50083-6

September 1994

DK 621.396.67.002.004:621.397.743:621.316:621.317.3

Deskriptoren: Fernsehen, Kabelfernsehen, Tonrundfunk, Fernsehrundfunk, optische Fasern, Bauelemente, Messungen, Eigenschaften

Deutsche Fassung

Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehrundfunk-Signale

Teil 6: Optische Geräte

Cabled distribution systems for television and
sound signals –
Part 6: Optical equipment

Systèmes de distribution par câble destinés aux
signaux de radiodiffusion sonore et de télévision –
Partie 6: Matériels optiques

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 08. März 1994 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Auf Anfrage des 74. Technischen Büros von CENELEC wurde diese Europäische Norm vom CENELEC Technischen Komitee TC 109, Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale, überarbeitet. Sie wurde den CENELEC-Mitgliedern im Mai 1993 in einer CENELEC Unique Acceptance Procedure (UAP) vorgelegt.

Der Text dieser Europäischen Norm wurde am 08.03.1994 durch CENELEC als EN 50083-6 genehmigt.

Die folgenden Termine wurden festgelegt:

- Spätestes Datum für die Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 01.03.1995
- Spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 01.03.1995

Für Erzeugnisse, die, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, vor dem 01.03.1995 der einschlägigen nationalen Norm entsprochen haben, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung noch bis 01.03.2000 weiter angewendet werden.

Als „normativ“ ausgewiesene Anhänge sind Bestandteil dieser Norm.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Begriffe	5
2.1 Einrichtungen	5
2.2 Eigenschaften	5
3 Meßverfahren	8
3.1 Allgemeine Meßbedingungen	8
3.2 Optische Leistung	8
3.3 Dämpfung, Isolation, Richtdämpfung und Kopplungsverhältnis	9
3.4 Rückflußdämpfung	10
3.5 Sättigungsausgangsleistung eines optischen Verstärkers	11
3.6 Einfluß der Polarisierung	12
3.7 Mittlere Wellenlänge und spektrale Breite bei Modulation	13
3.8 Linienbreite und Chirp von Sendern mit einmodigen Lasern	14
3.9 Austastverhältnis	15
3.10 Optischer Modulationsgrad	16
3.11 Spannungssteilheit eines optischen Empfängers	17
3.12 Frequenzbereich und Welligkeit	18
3.13 Composite-Second-Order-Störungen (CSO) eines optischen Senders	18
3.14 Composite-Triple-Beat (CTB) eines optischen Senders	19
3.15 Composite-Kreuzmodulation eines optischen Senders	20
3.16 Intermodulation eines Empfängers	21
3.17 CSO von optischen Verstärkern	23
3.18 CTB von optischen Verstärkern	23
3.19 Träger-Rausch-Verhältnis	23
3.20 Verfahren zur kombinierten Messung von relativem Intensitätsrauschen (RIN), optischem Modulationsgrad und äquivalentem Eingangsrauschstrom	26
3.21 Rauschzahl von optischen Verstärkern	28
3.22 Bitfehlerhäufigkeit (BFH)	29
3.23 Einfluß der Dispersion	30
4 Allgemeine Anforderungen und Empfehlungen	31
4.1 Sicherheit	31
4.2 EMV	31
4.3 Umweltbedingungen	31
4.4 Kennzeichnungen	31
5 Aktive Einrichtungen	31
5.1 Optische Sender	31
5.2 Optische Empfänger	32
5.3 Optische Verstärker	33
6 Passive Einrichtungen	33
6.1 Steckverbindungen und Spleiße	33
6.2 Multiplexer, Verteiler, Richtkoppler und Isolatoren	34
Anhang A (normativ) Liste der normativen Verweisungen	34
Bilder	
Bild 1: Messung der optischen Ausgangsleistung	9
Bild 2: Messung von optischer Dämpfung, Richtdämpfung und Isolation	9
Bild 3: Messung der optischen Rückflußdämpfung	10

Bild 4: Messung der Sättigungsausgangsleistung.	11
Bild 5: Sättigung der optischen Ausgangsleistung	12
Bild 6: Messung der Polarisationsabhängigkeit	12
Bild 7: Messung der mittleren optischen Wellenlänge und der spektralen Breite unter Modulation	13
Bild 8: Messung von Chirp und Linienbreite von Sendern	14
Bild 9: Messung des Austastverhältnisses	15
Bild 10: Messung des optischen Modulationsgrades	16
Bild 11: Messung der Spannungssteilheit eines optischen Empfängers.	17
Bild 12: Messung des Frequenzbereiches und der Welligkeit.	18
Bild 13: Prüfobjekt zur Messung des CSO von optischen Sendern	19
Bild 14: Prüfobjekt zur Messung des CTB von optischen Sendern.	20
Bild 15: Prüfobjekt zur Messung der Kreuzmodulation eines optischen Senders	21
Bild 16: Meßaufbau für die Messung der Empfängerintermodulation	22
Bild 17: System mit internen Rauschquellen.	23
Bild 18: PIN-Dioden-Empfänger	24
Bild 19: Zu prüfendes optisches Übertragungssystem	25
Bild 20: Meßanordnung zur Messung des Träger-Rausch-Verhältnisses	25
Bild 21: Meßaufbau zur Bestimmung der Rauschparameter und des optischen Modulationsgrades	27
Bild 22: Messung der Rauschzahl eines optischen Verstärkers	29
Bild 23: Messung der Bitfehlerhäufigkeit	30

1 Anwendungsbereich

Diese Norm

- ist für alle optischen Sender, Empfänger, Verstärker, Verteiler, Richtkoppler, Isolatoren, Multiplexer, Steck- und Spleißverbindungen anwendbar, die in Kabelverteilsystemen benutzt werden;
- gilt für den Frequenzbereich 5 MHz bis 1750 MHz;
- legt die minimal einzuhaltenden Leistungsanforderungen für bestimmte Parameter fest;
- definiert die garantierten Leistungsangaben, die von den Herstellern anzugeben sind;
- und beschreibt die Meßverfahren, die zur Überprüfung der Datenhaltigkeit anzuwenden sind.

Alle Anforderungen und anzugebenden Daten sind, soweit auf Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale anwendbar, in dem festgelegten Frequenzbereich und unter angepaßten Bedingungen als Mindest-Leistungsangaben zu verstehen.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

2.1 Einrichtungen

2.1.1 Optischer Sender

Ein Gerät, das elektrische Signale in optische Signale wandelt. Es besteht aus einer Lichtquelle (z. B. einem Laser) und den für deren Betrieb erforderlichen Elementen sowie allen anderen Teilen zwischen dem coaxialen Eingang und dem optischen Ausgang.

2.1.2 Optischer Empfänger

Ein Gerät, das optische Signale in elektrische Signale wandelt. Es besteht aus einem Detektor (z. B. einer PIN-Diode) und den für dessen Betrieb notwendigen Elementen sowie allen anderen Teilen zwischen dem optischen Eingang und dem coaxialen Ausgang.

2.1.3 Optischer Verstärker

Ein Gerät, das optische Signale direkt verstärkt. Es besteht aus einem aktiven Medium sowie den für dessen Betrieb erforderlichen Elementen und verstärkt das optische Signal, ohne es zu demodulieren oder zu regenerieren.

2.1.4 Optischer Isolator

Ein Gerät, das optische Leistung nur in eine Richtung weiterleitet.

2.1.5 Optischer Faserspleiß

Eine nichtlösbare Verbindung zwischen zwei Faserenden.

2.1.6 Verteiler, Richtkoppler und Multiplexer

Die in EN 50083-7 angegebenen Definitionen für Verteiler, Richtkoppler und Multiplexer sind auch für ihre optischen Äquivalente gültig.

2.2 Eigenschaften

2.2.1 Austastverhältnis

Das Verhältnis zwischen dem „High Level“ Φ_h der optischen Leistung und dem „Low Level“ Φ_l der optischen Leistung des modulierten optischen Senders wird Austastverhältnis genannt:

$$e = \frac{\Phi_h}{\Phi_l} \quad (1)$$

Diese Größe wird überwiegend in digitalen Systemen verwendet.

2.2.2 Optischer Modulationsgrad

Der optische Modulationsgrad ist definiert als:

$$m = \frac{\Phi_h - \Phi_l}{\Phi_h + \Phi_l} \quad (2)$$

wobei Φ_h der höchste und Φ_l der kleinste Augenblickswert der optischen Leistung eines intensitätsmodulierten optischen Signals sind. Diese Größe wird überwiegend in analogen Systemen verwendet.

2.2.3 Rauschzahl/-faktor

Zahlenwerte, die das im Inneren eines aktiven Gerätes erzeugte Rauschen beschreiben.

Der Rauschfaktor NF ist das Verhältnis des Träger-Rausch-Verhältnisses am Eingang zum Träger-Rausch-Verhältnis am Ausgang eines aktiven Gerätes, unter der Annahme, daß der Träger am Eingang rauschfrei ist.

$$NF = \frac{C_1/N_1}{C_2/N_2} \quad (3)$$

mit:

C_1 Signalleistung am Eingang

C_2 Signalleistung am Ausgang

N_1 Rauschleistung am Eingang (ideales thermisches Rauschen bei elektrischen Geräten; Schrotrauschen bei optischen Geräten)

N_2 Rauschleistung am Ausgang

Mit anderen Worten ist der Rauschfaktor das Verhältnis der Rauschleistung am Ausgang eines aktiven Gerätes zur Rauschleistung an derselben Stelle, wenn das Gerät ideal wäre und kein Rauschen hinzufügen würde.

$$NF = \frac{N_2 \text{ aktuell}}{N_2 \text{ ideal}}. \quad (4)$$

Der Rauschfaktor ist dimensionslos und wird oft als Rauschzahl F in dB ausgedrückt.

$$F = 10 \lg NF. \quad (5)$$

2.2.4 Relatives Intensitätsrauschen (RIN)

Das Verhältnis des mittleren Quadrats der Intensitätsschwankungen der optischen Leistung einer Lichtquelle zum Quadrat der mittleren optischen Ausgangsleistung.

ANMERKUNG: Der Wert für das RIN kann aus Ergebnissen von Messungen des Träger-Rausch-Verhältnisses eines Systems (siehe 3.19) berechnet werden.

2.2.5 Äquivalente Rauschleistung (NEP)

Die fiktive Eingangsrauschleistung, die, in den Eingang eines idealen, rauschfreien Gerätes eingespeist, die gleiche Ausgangsrauschleistung verursachen würde, wie die, die am Ausgang des tatsächlichen zu betrachtenden Gerätes zu beobachten ist.

ANMERKUNG: Die NEP kann mit folgender Gleichung aus dem Träger-Rausch-Verhältnis C/N (siehe 3.19) eines Gerätes oder Systems berechnet werden:

$$NEP = \frac{C}{10^{\frac{1}{10} C/N}}. \quad (6)$$

In dieser Gleichung ist C die Amplitude des Trägers am Eingang eines Gerätes oder Systems. Die NEP muß in $W/\sqrt{Hz}$ angegeben werden.

2.2.6 Äquivalente Eingangsrauschstromdichte

Die fiktive Eingangsrauschstromdichte, die, in den Eingang eines idealen, rauschfreien Gerätes eingespeist, die gleiche Ausgangsrauschstromdichte verursachen würde, wie die, die am Ausgang des tatsächlichen zu betrachtenden Gerätes zu beobachten ist.

ANMERKUNG: Sie kann mit folgender Gleichung aus dem Träger-Rausch-Verhältnis C/N (siehe 3.19) eines Gerätes oder Systems berechnet werden:

$$I_r = \sqrt{\frac{C}{Z 10^{\frac{1}{10} C/N}}}. \quad (7)$$

In dieser Gleichung ist C die Amplitude des Trägers am Eingang des Gerätes oder Systems und Z dessen Eingangsimpedanz. Die äquivalente Eingangsrauschstromdichte muß in $A/\sqrt{Hz}$ angegeben werden.

2.2.7 Bitfehlerhäufigkeit (BFH)

Die Zahl der fehlerhaften Bits am Ausgang eines Systems geteilt durch die Gesamtzahl der empfangenen Bits. Dieser Begriff wird für digitale Übertragungssysteme verwendet.

2.2.8 Steilheit

Das Verhältnis des Ausgangsstromes einer Photodiode zu der einfallenden optischen Leistung.

$$r_s = \frac{I}{P} \quad (\text{statische Steilheit})$$

$$r_d = \frac{dI}{dP} \quad (\text{dynamische Steilheit}).$$

Für praktische Anwendungen können statische und dynamische Steilheit als gleich angesehen werden.

2.2.9 Spannungssteilheit eines optischen Empfängers

Das Verhältnis der Ausgangsspannungsänderung zu der Änderung der einfallenden optischen Leistung.

$$r_v = \frac{dU}{dP}. \quad (8)$$

2.2.10 Chromatische Dispersion

Die Geschwindigkeit, mit der sich ein optischer Puls in einer Glasfaser fortpflanzt, hängt von dessen Wellenlänge ab. Chromatische Dispersion ist definiert als die negative Änderung der Gruppenlaufzeit, bezogen auf die Länge der Faser und die Änderung der Wellenlänge.

2.2.11 Wellenlänge

Die Wellenlänge λ von Licht im Vakuum ist gegeben durch:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (9)$$

mit:

c 2,99793 · 10⁸ m/s (Lichtgeschwindigkeit im Vakuum)

f Frequenz des Lichtes

Obwohl die Wellenlänge in dielektrischen Materialien wie Glasfasern kürzer als im Vakuum ist, wird nur die Vakuumwellenlänge angegeben.

2.2.12 Chirp

Die als Nebeneffekt bei der Intensitätsmodulation von Laserdioden auftretende Frequenzmodulation.

ANMERKUNG: Chirp bewirkt eine Verbreiterung der spektralen Bandbreite des Lasers. Durch die chromatische Dispersion der Faser breiten sich die Spektralanteile mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten aus. Dies führt zu nichtlinearen Verzerrungen des übertragenen Signals.

2.2.13 Polarisation

Die Projektion des elektrischen Vektors auf eine Ebene senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der polarisierten Lichtwelle.

2.2.14 Linienbreite

Die spektrale Bandbreite eines einzelnen Lasermodes. Sie ist definiert als die Differenz zwischen jenen optischen Frequenzen, bei denen die Amplitude die Hälfte des Maximums erreicht oder erstmalig auf diesen Wert abfällt.

2.2.15 Kohärenzzeit und Kohärenzlänge

Die Kohärenzzeit ist die Zeit, die das Licht benötigt, um die Kohärenzlänge zurückzulegen. Die Kohärenzzeit ist der Kehrwert von dem 2π -fachen der Linienbreite. Beide Größen werden verwendet, um die Phasenstabilität einer Lichtquelle zu beschreiben.

2.2.16 Sauber geschnitten

Ein sauber geschnittenes Faserende hat eine saubere, ebene Stirnfläche, die senkrecht zur Achse der Faser steht.

2.2.17 Verstärkte spontane Emission (ASE)

Anteil der Ausgangsleistung eines optischen Verstärkers, der von Photonen verursacht wurde, die von angeregten Ionen emittiert wurden, deren Lebensdauer endete, bevor ihre Energie zur Verstärkung genutzt wurde.

2.2.18 Richtdämpfung

Die Dämpfung zwischen dem Ausgangs- und dem Schnittstellenanschluß abzüglich der Dämpfung zwischen dem Eingang und dem Schnittstellenanschluß einer Einrichtung oder eines Systems.

2.2.19 Mittlere Wellenlänge

Der Mittelwert aus den Wellenlängen, bei denen die Amplitude einer Lichtquelle den halben Wert der maximalen Amplitude erreicht oder das letzte Mal auf diesen Wert abfällt.

2.2.20 Spektrale Breite

Die Differenz der Wellenlängen, bei denen die Amplitude einer Lichtquelle den halben Wert der maximalen Amplitude erreicht oder das letzte Mal auf diesen Wert abfällt.

3 Meßverfahren**3.1 Allgemeine Meßbedingungen**

Für alle in diesem Abschnitt beschriebenen Meßverfahren müssen folgende Forderungen berücksichtigt werden:

3.1.1 Eingangsspezifikation

Folgende Bedingungen müssen entsprechend der Gerätespezifikation bereitgestellt werden:

- Versorgungsspannung(en);
- falls erforderlich: Steuersignal(e) mit richtigem Quellwiderstand, Pegel und richtiger Frequenz.

3.1.2 Meßbedingungen

Sofern nicht anders angegeben, müssen alle Messungen unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden:

- die Umgebungs- oder Bezugstemperatur muß $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ betragen;
- die Luftfeuchte muß in dem Bereich 40 bis 70 % liegen;
- es muß darauf geachtet werden, daß die Genauigkeit der Messungen durch optische Reflexionen nicht beeinträchtigt wird;
- während der Messungen müssen alle Steuersignale an den Eingängen konstant gehalten werden.

3.2 Optische Leistung**3.2.1 Ziel**

Das Ziel dieses Verfahrens ist, die am Ende einer Prüffaser austretende mittlere optische Ausgangsleistung zu messen. Die Prüffaser und der Anschluß müssen den Angaben des Herstellers entsprechen. Die optische Leistung muß in dBm angegeben werden.

3.2.2 Erforderliche Meßeinrichtungen

3.2.2.1 Ein optisches Leistungsmeßgerät mit einem zu der erwarteten Leistung passenden Meßbereich. Das Detektorsystem des Leistungsmeßgeräts muß eine genügend große Fläche haben, so daß die gesamte aus der Prüffaser austretende Strahlung erfaßt wird. Die spektrale Empfindlichkeit des Detektors muß zu der Lichtquelle passen. Eine minimale Genauigkeit von $\pm 10\%$ wird empfohlen.

3.2.2.2 Eine Glasfaser, um die Lichtquelle mit dem Leistungsmeßgerät zu verbinden.

3.2.2.3 Ein Mantelwellendämpfer, wenn die Ummantelung der Glasfaser keinen Mantelwellendämpfer darstellt.

3.2.2.4 Ein oder mehrere Meßsender.

3.2.3 Allgemeine Meßbedingungen

3.2.3.1 Ein digitaler Sender muß mit einer Pseudo-Zufallsfolge (PRBS), deren Folgenlänge mindestens $2^{15} - 1$ beträgt, mit der festgelegten Pulsfolgefrequenz und Pulsbreite sowie dem angegebenen Austastverhältnis moduliert werden. Analoge Sender müssen mit mindestens einem Träger und dem festgelegten optischen Modulationsgrad moduliert werden.

3.2.3.2 Mantelwellen in der Faser müssen durch geeignete Maßnahmen unterdrückt werden.

3.2.4 Durchführung der Messung

3.2.4.1 Die Versorgungsspannung(en) und alle erforderlichen Kontrollsignale sind auf die festgelegten Werte einzustellen.

3.2.4.2 Die Geräte sind entsprechend Bild 1 anzuschließen.

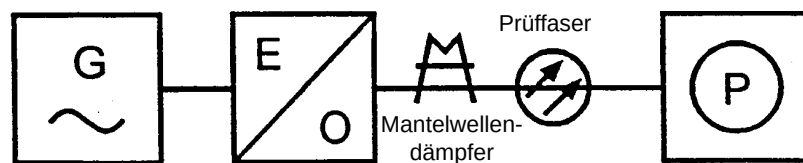


Bild 1: Messung der optischen Ausgangsleistung

3.2.4.3 Der optische Ausgang des Prüfobjekts ist über die Prüffaser und den vorgesehenen Anschluß mit dem Detektor (Leistungsmeßgerät) zu verbinden.

3.2.4.4 Die Ausgangsleistung ist an dem Leistungsmeßgerät abzulesen und zu protokollieren.

3.2.5 Mögliche Fehlerquellen

3.2.5.1 Die Ungenauigkeit des Leistungsmeßgeräts, z. B. durch zu hohen Dunkelstrom verursacht.

3.2.5.2 Die Dämpfungen der Prüffaser und des angegebenen Anschlusses.

3.3 Dämpfung, Isolation, Richtdämpfung und Kopplungsverhältnis

Die Messung der nachfolgend aufgeführten Größen läßt sich auf die optische Leistungsmessung zurückführen. Deshalb ist für diese Messungen kein eigenes Meßverfahren angegeben:

- Dämpfung von Fasern, Steckern, Multiplexern und optischen Isolatoren,
- Verstärkung von optischen Verstärkern,
- Richtdämpfung von optischen Kopplern,
- Isolation von optischen Isolatoren, Multiplexern und optischen Kopplern.

3.3.1 Allgemeine Meßbedingungen

3.3.1.1 Optische Koppler, Multiplexer und Isolatoren müssen mit einer zu dem Betriebswellenlängenbereich passenden Lichtquelle geprüft werden.

3.3.1.2 Alle optischen Ein- oder Ausgänge, die während der Messung nicht benötigt werden, müssen abgeschlossen werden, um sicherzustellen, daß kein reflektiertes Licht die Meßgenauigkeit beeinträchtigen kann.

3.3.2 Meßprinzip

3.3.2.1 Die Lichtquelle ist mit dem Leistungsmeßgerät zu verbinden und ihre optische Ausgangsleistung P_1 zu messen (siehe 3.2).

3.3.2.2 Das Prüfobjekt ist entsprechend Bild 2 mit der Lichtquelle und dem optischen Leistungsmeßgerät zu verbinden, und die Leistung P_2 ist zu messen.

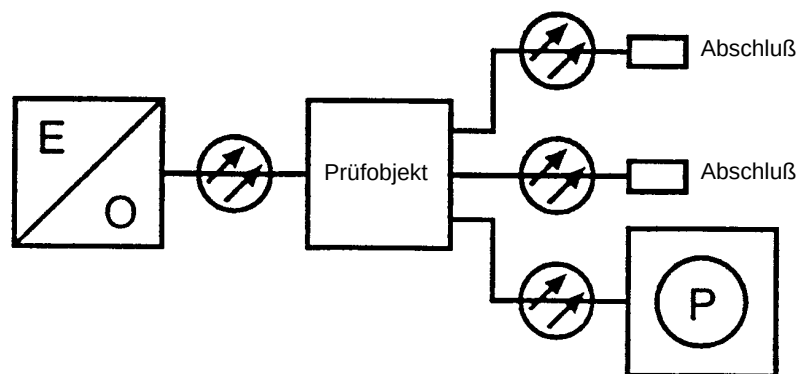


Bild 2: Messung von optischer Dämpfung, Richtdämpfung und Isolation

3.3.2.3 Die Dämpfung, Verstärkung, Richtdämpfung oder Isolation ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$a = 10 \lg \frac{P_1}{P_2} \quad (10)$$