

Fachgrundspezifikation:
Faseroptische Verzweiger
Deutsche Fassung EN 181000 : 1994

DIN
EN 181000

ICS 33.180.20

Deskriptoren: Elektronisches Bauelement, Verzweiger, Faseroptik, Fachgrundspezifikation, Gütebestätigungsverfahren

Generic Specification:

Fibre Optic Branching Devices;

German version EN 181000 : 1994

Spécification générique:

Coupleurs à fibres optiques;

Version allemande EN 181000 : 1994

Die Europäische Norm EN 181000 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Der Text dieser Norm wurde als Schriftstück CECC(Sekretariat)2755 zur Abstimmung vorgelegt. Er wurde zusammen mit dem Abstimmerbericht CECC(Sekretariat)3001 vom CECC angenommen und am 27. Januar 1992 zur Veröffentlichung als EN 181000 freigegeben.

Für diese Norm ist das UK 412.7 "LWL-Verbindungstechnik" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Die EN 181000 ist in Anlehnung an IEC 875-1 "Fibre optic branching devices – Part 1: Generic specification" entstanden.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 133 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm oder anderen Unterlage.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm oder anderen Unterlage.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 323.1 S2 : 1988	IEC 68-1 : 1988	DIN IEC 68-1 : 1990	
EN 60068-2-1 : 1993	IEC 68-2-1 : 1990	DIN IEC 68-2-1 : 1985	
EN 60068-2-2 : 1993	IEC 68-2-2 : 1974	DIN IEC 68-2-2 : 1980	
HD 323.2.3 S2 : 1987	IEC 68-2-3 : 1969	DIN IEC 68-2-3 : 1986	
HD 323.2.5 S1 : 1988	IEC 68-2-5 : 1975	DIN IEC 68-2-5 : 1982	
HD 323.2.6 S2 : 1988	IEC 68-2-6 : 1982	DIN IEC 68-2-6 : 1990	
EN 60068-2-7 : 1993	IEC 68-2-7 : 1983	DIN IEC 68-2-7 : 1990	
HD 323.2.9 S2 : 1987	IEC 68-2-9 : 1975	DIN IEC 68-2-9 : 1987	
HD 323.2.10 S3 : 1988	IEC 68-2-10 : 1988	DIN IEC 68-2-10 : 1991	
HD 323.2.11 S1 : 1988	IEC 68-2-11 : 1981	DIN IEC 68-2-11 : 1982	
HD 323.2.13 S1 : 1987	IE C68-2-13 : 1983	DIN IEC 68-2-13 : 1985	
HD 323.2.14 S2 : 1987	IEC 68-2-14 : 1984	DIN IEC 68-2-14 : 1987	
HD 323.2.17 S4 : 1990	IEC 68-2-17 : 1978	DIN IEC 68-2-17 : 1991	
EN 60068-2-27 : 1993	IEC 68-2-27 : 1987	DIN IEC 68-2-27 : 1989	
EN 60068-2-29 : 1993	IEC 68-2-29 : 1987	DIN IEC 68-2-29 : 1989	
HD 323.2.30 S3 : 1988	IEC 68-2-30 : 1980	DIN IEC 68-2-30 : 1986	
HD 444.2.2 S2 : 1992	IEC 695-2-2 : 1980	DIN VDE 0471-2-2 : 1984 (VDE 0471 Teil 2-2)	VDE 0471 Teil 2-2
EN 60825 : 1994	IEC 825 : 1993	DIN EN 60825 : 1994 (VDE 0837)	VDE 0837
CECC 88000	—	DIN EN 188000 : 1994 (VDE 0888 Teil 101)	VDE 0888 Teil 101
CECC 87000	—	DIN EN 187000 : 1993 (VDE 0888 Teil 100)	VDE 0888 Teil 100
CECC 86000	—	DIN EN 186000-1 : 1994	
Harmonisierungs- dokumente der Reihe HD 245	Normen der Reihe IEC 27	Normen der Reihe DIN 1304	

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN IEC 68-1 : 1990-11	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Allgemeines und Leitfaden; Identisch mit IEC 68-1 : 1988
DIN IEC 68-2-1 : 1985-08	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte; Identisch mit IEC 68-2-1, Ausgabe 1974
DIN IEC 68-2-2 : 1980-03	Grundlegende Umweltprüfverfahren – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme
DIN IEC 68-2-3 : 1986-12	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfung CA: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 68-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984)
DIN IEC 68-2-5 : 1982-11	Grundlegende Umweltprüfverfahren – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Sa: Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche
DIN IEC 68-2-6 : 1990-06	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung Fc und Leitfaden: Schwingen, sinusförmig; Identisch mit IEC 68-2-6 : 1982 (Stand 1985)
DIN IEC 68-2-7 : 1990-04	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung Ga und Leitfaden: Beschleunigen, gleichförmig; Identisch mit IEC 68-2-7 : 1983 (Stand 1986)
DIN IEC 68-2-9 : 1987-02	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Leitfaden für die Prüfung Sa: Sonnenstrahlung; Identisch mit IEC 68-2-9, Ausgabe 1975 (Stand 1984)
DIN IEC 68-2-10 : 1991-04	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung J und Leitfaden: Schimmelwachstum; Identisch mit IEC 68-2-10 : 1988
DIN IEC 68-2-11 : 1982-08	Grundlegende Umweltprüfverfahren – Teil 2: Prüfungen; Prüfung KA: Salznebel
DIN IEC 68-2-13 : 1985-08	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfgruppe M: Niedriger Luftdruck; Identisch mit IEC 68-2-13, Ausgabe 1983
DIN IEC 68-2-14 : 1987-06	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfgruppe N: Temperaturwechsel; Identisch mit IEC 68-2-14, Ausgabe 1984 (Stand 1986)
DIN IEC 68-2-17 : 1991-03	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe Q: Dichtheit; Identisch mit IEC 68-2-17 : 1978 (Stand 1989)
DIN IEC 68-2-27 : 1989-08	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken; Identisch mit IEC 68-2-27 : 1987
DIN IEC 68-2-29 : 1989-08	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eb und Leitfaden: Dauerschocken; Identisch mit IEC 68-2-29 : 1987
DIN IEC 68-2-30 : 1986-09	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden); Identisch mit IEC 68-2-30, Ausgabe 1980 (Stand 1985)
DIN VDE 0471-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2) : 1984-03	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren 2-2: Prüfung mit der Nadel- flamme
DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1) : 1994-07	Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 825-1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60825-1 : 1994
DIN EN 60825-2 (VDE 0837 Teil 2) : 1994-07	Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommuni- kationssystemen (IEC 825-2 : 1993); Deutsche Fassung EN 60825-2 : 1994
DIN EN 186000-1 : 1994-03	Fachgrundspezifikation: Steckverbindersätze für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiter- kabel – Teil 1: Anforderungen, Prüfverfahren und Bauartzulassungsverfahren; Deutsche Fassung EN 186000-1 : 1993
DIN EN 187000 (VDE 0888 Teil 100) : 1993-10	Fachgrundspezifikation: Lichtwellenleiterkabel; Deutsche Fassung EN 187000 : 1992
DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101) : 1994-02	Fachgrundspezifikation: Lichtwellenleiter; Deutsche Fassung EN 188000 : 1992

DK

Deskriptoren: Qualität, elektronische Bauelemente, faseroptische Verzweiger

Deutsche Fassung

**Fachgrundspezifikation:
Faseroptische Verzweiger**

**Generic Specification:
Fibre Optic Branching Devices**

**Spécification générique:
Coupleurs à fibres optiques**

Diese Europäische Norm wurde vom CENELEC-Komitee für Bauelemente der Elektronik (CECC) am 27. Januar 1992 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die Forderungen der 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 CECC-Generalsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm existiert in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem CECC-Generalsekretariat 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, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich. Mit Ausnahme der nationalen elektrotechnischen Komitees von Griechenland, Island und Luxemburg sind die Mitgliedsländer des CECC mit denen von CENELEC identisch.

CECC

CENELEC- Komitee für Bauelemente der Elektronik

CENELEC Electronic Components Committee

Comité des Composants Electroniques du CENELEC

Generalsekretariat: Gartenstr. 179, D - 60596 Frankfurt am Main

© 1994 Das Copyright ist den CENELEC-Mitgliedern vorbehalten

Vorwort

Das CENELEC-Komitee für Bauelemente der Elektronik (CECC) besteht aus den Mitgliedsländern des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC), die sich an einem harmonisierten Gütebestätigungssystem für elektronische Bauelemente beteiligen wollen.

Ziel des Systems ist es, den internationalen Handel zu erleichtern durch Harmonisierung der Normen und Gütebestätigungsverfahren für elektronische Bauelemente und durch die Erteilung eines international anerkannten Konformitätszeichens oder einer Konformitätsbescheinigung. Die entsprechend den Festlegungen dieses Systems hergestellten Bauelemente sind deshalb in allen Mitgliedsländern ohne weitere Prüfung annehmbar.

Diese Spezifikation wurde von der CECC-Arbeitsgruppe WG27 erstellt.

Der Text dieser Spezifikation wurde als Schriftstück(Sekretariat)2755 zur Abstimmung vorgelegt. Er wurde zusammen mit dem Abstimmbericht CECC(Sekretariat)3001 vom CECC angenommen und am 27. Januar 1992 zur Veröffentlichung als EN 181 000 freigegeben.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

-	spätestes Datum der Ankündigung der EN auf nationaler Ebene	(doa)	1993 - 01 - 12
-	spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm	(dop)	1993 - 07 - 12
-	spätestes Datum für die Verfalls- erklärung der nationalen Norm		1993 - 07 - 12
-	spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen	(dow)	2003 - 01 - 12

INHALT

Vorwort.....	2
--------------	---

HAUPTABSCHNITT EINS - ALLGEMEINES

1.	Allgemeines.....	7
1.1	Anwendungsbereich.....	7
1.2	Bezugsschriftstücke.....	7
1.3	Begriffserklärungen.....	9

HAUPTABSCHNITT ZWEI - ANFORDERUNGEN

2.	Anforderungen.....	16
2.1	Klassifizierung.....	16
2.1.1	Bauart.....	16
2.1.2	Bauform.....	16
2.1.3	Variante.....	18
2.1.4	Klimatische Kategorie.....	18
2.1.5	Gütebestätigungsstufe.....	19
2.2	Minimale Pflichtprüffolge.....	20
2.3	Dokumentation.....	21
2.3.1	Symbole.....	21
2.3.2	Spezifikationssystem.....	21
	Vordrucke für Bauartspezifikationen..	22
	Bauartspezifikationen.....	23
2.3.3	Zeichnungen.....	23
	Darstellungssystem.....	23
	Maßeinheiten.....	23
	Austauschbarkeit.....	23
2.3.4	Messungen.....	23
	Meßmethode.....	23
	Referenz-Bauteile.....	24
	Lehren.....	24
2.3.5	Prüfungs-Datenblätter.....	24
2.3.6	Handhabungsanleitungen.....	24
2.4	Ausführung und Konstruktion.....	24
2.4.1	Materialien.....	24
2.4.2	Ausführung.....	25
2.5	Güte.....	25
2.6	Ausführungsanforderungen.....	25
2.7	Erkennbarkeit und Kennzeichnung.....	25
2.7.1	Varianten-Erkennungsnummer.....	25
2.7.2	Bauteilkennzeichnung.....	26
2.7.3	Verpackungskennzeichnung.....	26
2.8	Verpackung.....	26
2.9	Bestellangaben.....	26

HAUPTABSCHNITT DREI - GÜTEBESTÄTIGUNGSVERFAHREN

3.	Gütebestätigungsverfahren.....	27
3.1	Erste Fabrikationsstufe.....	27
3.2	Strukturell ähnliche Bauelemente.....	27
3.3	Verfahren der Bauartanerkennung.....	27
3.3.1	Verfahren mit fester Stichprobengröße.....	28
3.3.2	Losweise und periodische Prüfverfahren....	28
3.3.3	Stichprobengröße.....	28
3.3.4	Vorbereitung der Prüflinge.....	28
3.3.5	Bauartanerkennungsprüfung.....	28
3.3.6	Festgestellte Mängel.....	29
3.3.7	Erhaltung der Bauartanerkennung.....	29
3.3.8	Bericht zur Bauartanerkennung.....	29
3.4	Gütekonformitätskontrolle.....	29
3.4.1	Losweise Prüfung.....	30
	Bildung von Prüflosen.....	30
	Zurückgewiesene Lose.....	30
3.4.2	Periodische Prüfung.....	30
	Stichprobengröße.....	31
	Vorbereitung der Prüflinge.....	31
	Periodische Kontrolle.....	31
	Festgestellte Mängel.....	31
	Periodischer Prüfbericht.....	31
3.5	Bestätigte Prüfberichte über freigegebene Lose.	31
3.6	Verzögerte Auslieferung.....	32
3.7	Lieferfreigabe vor Abschluß der Prüfungen der Gruppe B.....	32
3.8	Abweichende Prüfverfahren.....	32
3.9	Nicht überprüfte Parameter.....	32

HAUPTABSCHNITT VIER - MESSUNGEN UND UMWELTPRÜFVERFAHREN

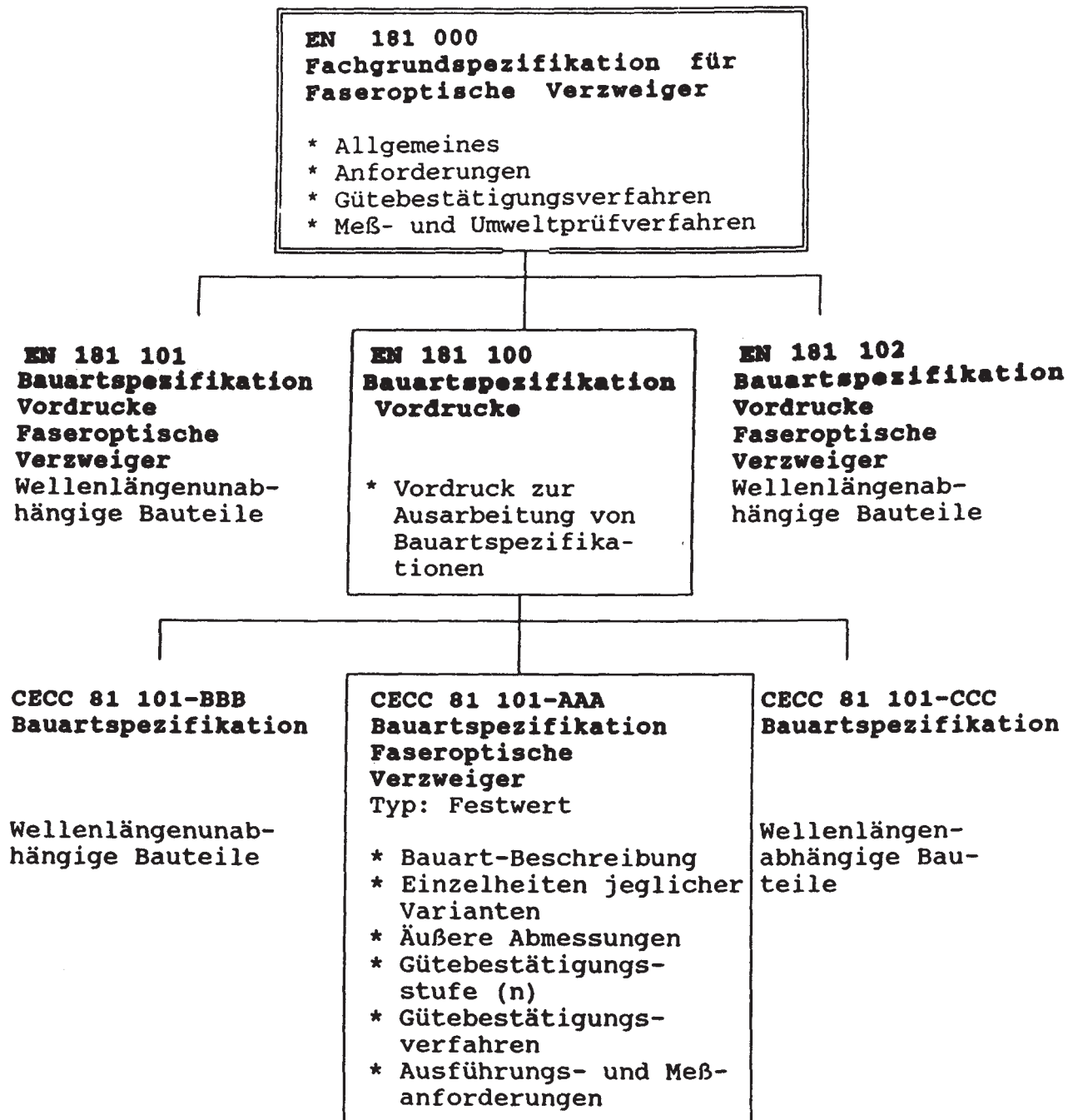
4.	Messungen und Umweltprüfverfahren.....	33
4.1	Allgemeine Prüfbedingungen.....	33
4.2	Prüfling.....	33
4.3	Reinigung von optischen Oberflächen.....	33
4.4	Optische Meßbedingungen.....	33
4.5	Meßverfahren.....	35
4.5.1	Sichtprüfung.....	35
4.5.2	Abmessungen und Masse.....	36
4.5.3	Produktüberprüfung.....	37
4.5.4	Entflammbarkeit.....	38
4.5.5	Einfügungsdämpfung.....	39
4.5.6	Rückflußdämpfung.....	47
4.5.7	Messung der Wellenlängenabhängigkeit.....	52
4.5.8	Polarisationsabhängigkeit der Transfermatrix.....	58
4.5.9	Änderung der übertragenen optischen Leistung.....	58
4.5.10	Maximale Eingangsleistung.....	64
4.6	Umweltprüfverfahren.....	65
4.6.1	Schwingung.....	66
4.6.2	Wirksamkeit von Faser- oder Ferrulenzugentlastung.....	68
4.6.3	Statische Last.....	69

4.6.4	Zug.....	70
4.6.5	Drehung.....	71
4.6.6	Festigkeit des Koppelmechanismus.....	72
4.6.7	Biegemoment.....	73
4.6.8	Schlag.....	74
4.6.9	Schock.....	76
4.6.10	Querdruckbeständigkeit.....	77
4.6.11	Axiale Druckfestigkeit.....	79
4.6.12	Stoß.....	80
4.6.13	Beschleunigung.....	82
4.6.14	Kabelgebundene Fallprüfung.....	83
4.6.15	Koppeldrehmoment.....	85
4.6.16	Schimmelbildung.....	87
4.6.17	Kälte.....	90
4.6.18	Trockene Wärme.....	91
4.6.19	Feuchte Wärme (Dauerzustand).....	93
4.6.20	Klimafolge.....	94
4.6.21	Kondensation.....	98
4.6.22	Temperaturwechsel.....	99
4.6.23	Dichtheit (Einbau- und Längsdichtungen)....	101
4.6.24	Dichtheit (Wasserlagerung).....	102
4.6.25	Dichtheit (hermetisch).....	104
4.6.26	Salznebel.....	105
4.6.27	Staub.....	107
4.6.28	Industrieatmosphäre (Schwefeldioxid).....	109
4.6.29	Unterdruck.....	110
4.6.30	Sonneneinstrahlung.....	111
4.6.31	Radioaktive Strahlung.....	113
4.6.32	Mechanische Haltbarkeit.....	114
4.6.33	Haltbarkeit bei hoher Temperatur.....	115
4.6.34	Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel und verschmutzende Flüssigkeiten.....	116
4.6.35	Kabelverwindung.....	118

ANHANG (zur Information)

Anhang A	Beispiele von faseroptischen Verzweigertypen.....	121
Anhang B	Bestimmung der Abmessungen.....	128
Anhang C	Zusammenstellung von Begriffserklärungen aus IEC-Veröffentlichungen.....	130

CECC SPEZIFIKATIONSSYSTEM



Anmerkung: Eine Bauartspezifikation ist ein "ausgefüllter" Bauartspezifikations-Vordruck.

HAUPTABSCHNITT EINS - ALLGEMEINES

1. Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm bezieht sich auf die Familie der faseroptischen Verzweiger. Diese haben alle nachfolgenden allgemeinen Eigenschaften:

- sie sind passiv, insofern, daß sie keine optoelektronischen oder andere leitende Elemente enthalten;
- sie haben drei oder mehr Tore für den Eintritt/oder Austritt der optischen Leistung und verteilen die optische Leistung in festgelegter Weise auf diese Tore;
- die Tore sind optische Fasern oder faseroptische Stecker.

In dieser Fachgrundnorm sind die faseroptischen Verzweiger durch die Wellenlängenabhängigkeit in zwei Unterfamilien klassifiziert; wellenlängenabhängige und wellenlängenunabhängige Bauteile, für die jeweils separate Bauartnormvordrucke vorgesehen sein werden.

1.2 Bezugsschriftstücke

Die folgenden Normen enthalten Bestimmungen, die durch Verweise im vorliegenden Text Gültigkeit für diese Norm besitzen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überprüfung, und die vertragschließenden Parteien, die aufgrund dieser Norm handeln, sind aufgefordert, die neueste Ausgabe der zitierten Norm anzuwenden. Mitglieder von CECC, IEC und ISO unterhalten Register der derzeitig gültigen internationalen Normen.

Die Bezugnahme auf einen besonderen Abschnitt oder Unterabschnitt einer Norm schließt alle Unterabschnitte mit ein, sofern nichts anderes festgelegt ist.

CECC 00 114/I : Gütebestätigung: Anerkennung von Herstellern und anderen Organisationen (1990)

CECC 00 114/II: Gütebestäbigungsverfahren:
Bauartanerkennung für Bauelemente der Elektronik (1992)

CECC 00 109: Bestätigte Prüfberichte (1974)

IEC 27: Formelzeichen der Elektrotechnik, (1971)

IEC 68-1: Grundlegende Umwelt-Prüfverfahren, Teil 1:
Allgemeines und Anleitungen, (1982)

- IEC 68-2-1: Prüfung A: Kälte (1974)
- IEC 68-2-2: Prüfung B: Trockenwärme (1974)
- IEC 68-2-3: Prüfung Ca: Feuchtwärme, Dauerzustand (1969)
- IEC 68-2-5: Prüfung Sa: Simulierte Sonneneinstrahlung auf Bodenniveau, (1975)
- IEC 68-2-6: Prüfung Fc und Anleitung: Schwingung (sinusförmig) (1982)
- IEC 68-2-7: Prüfung Ga und Anleitung: Beschleunigung, Dauerzustand (1983)
- IEC 68-2-9: Anleitung zur Prüfung "Sonneneinstrahlung" (1975)
- IEC 68-2-10: Prüfung J: Schimmelbildung (1984)
- IEC 68-2-11: Prüfung Ka: Salznebel (1981)
- IEC 68-2-13: Prüfung M: Unterdruck (1983)
- IEC 68-2-14: Prüfung N: Temperaturwechsel (1984)
- IEC 68-2-17: Prüfung Q: Dichtheit (1978)
- IEC 68-2-27: Prüfung Ea: Schock (1972)
- IEC 68-2-29: Prüfung Eb: Schlag (1968)
- IEC 68-2-30: Prüfung Db und Anleitung: Feuchtwärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) (1980)
- IEC 410: Stichprobenpläne und -verfahren für die Prüfung nach Attributmerkmalen (1973)
- IEC 617: Grafische Diagramm-Symbole
- IEC 695-2-2: Brennbarkeitsprüfungen, Teil 2: Prüfmethode-Streifenbrennen (1980)
- IEC 825: Strahlungssicherheit von Laser-Produkten, Ausrüstung, Klassifizierung, Anforderungen und Benutzerrichtlinien (1984)
- IEC 875-1: Faseroptische Verzweiger, Teil 1: Fachgrundnorm, (1986)
- CECC 88 000: Fachgrundnorm - Optische Fasern
- CECC 87 000: Fachgrundnorm - Faseroptische Kabel
- CECC 86 000: Fachgrundnorm für Stecker an optischen Fasern und Kabeln

IEC 73 (Central Office) 1270: Optische Kommunikation(1987)

ISO 129: Technische Zeichnungen - Bemaßung - allgemeine Grundbegriffe, Begriffserklärungen, Verfahren zur Durchführung und besondere Hinweise

ISO/R 286: ISO System der Begrenzungen und Passungen - Teil 1: Allgemeines, Toleranzen und Abweichungen

ISO 370: Bemaßungstoleranzen - Umwandlung von Inches in Millimeter und umgekehrt (1975)

ISO 1101: Technische Zeichnungen - geometrische Toleranzen - Form- und Lagetoleranzen - Allgemeines, Begriffserklärungen, Symbole, Angaben in Zeichnungen

ISO 2015: Nummerierung der Wochen (1976)

Richtlinien ISO/CEI -Teil 3-: Entwurf und Darstellung von internationalen Normen (1989)

1.3 Begriffserklärungen

Die Begriffserklärungen in IEC 73 und die nachfolgenden werden in dieser Norm verwendet. Sie beziehen sich ebenfalls auf alle Bauartnormvordrucke und Bauartnormen die nach dieser Norm geschrieben wurden.

1.3.1 Passiver faseroptischer Verzweiger

Ein Bauteil, das drei oder mehr optische Tore besitzt, das die optische Leistung in festgelegter Weise auf diese Tore verteilt, ohne jede Verstärkung, zu schalten oder andere aktive Modulation der optischen Leistung.

1.3.2 Passiver faseroptischer Koppler

Ein Ausdruck, der häufig als Synonym für einen passiven faseroptischen Verzweiger benutzt wird. Der Ausdruck wird auch benutzt zur Bezeichnung einer Struktur für die Übertragung eines optischen Signals zwischen zwei Fasern oder zwischen einem aktiven Gerät und einer Faser. Er wird weder in dieser Fachgrundnorm noch in der Rahmen- oder Bauartnorm für faseroptische Verzweiger benutzt. Er ist ein Gattungsausdruck, dessen Benutzung in diesem Zusammenhang mißbräuchlich ist.

1.3.3 Tor

Eine optische Faser oder ein faseroptischer Stecker, angebracht an einem Verzweiger, zum Ein- oder Auslaß der optischen Leistung.

1.3.4 Eingangstor, Ausgangstor

Ein Tor, ausgelegt entweder für den Ein- oder Austritt von optischer Leistung.

Bei einigen Verzweigern kann ein einzelnes Tor für beide Funktionen benutzt werden. In anderen kann ein Tor für nur eine Funktion benutzt werden. Im letzteren Fall wird die Bestimmung der festen Ein- und/oder Auslaßstore in der Bauartnorm angegeben.

1.3.5 Transfer-Matrix

Die optischen Eigenschaften eines faseroptischen Verzweigers können definiert werden als eine $n \times n$ Matrix von Koeffizienten. n ist die Anzahl der Tore und die Koeffizienten stellen die optischen Teilleistungen dar, die zwischen den festgelegten Toren übertragen werden. Im allgemeinen ist die Transfermatrix T :

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1n} \\ t_{21} & & & & & \\ \cdot & & t_{ij} & & & \\ \cdot & & & & & \\ t_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & t_{nn} \end{bmatrix}$$

wobei gemäß der angenommenen Vereinbarung in Anhang B t_{ij} das Verhältnis der optischen Leistung P_{ij} aus dem Tor j zur Eingangsleistung P_i in Tor i ist, d.h.

$$t_{ij} = P_{ij}/P_i$$

Die Transfermatrix wird benutzt, um die unterschiedlichen Verzweigertypen zu klassifizieren, die in Abschnitt 2.1 der Fachgrundnorm spezifiziert sind.

Anmerkung 1: Es ist gebräuchliche Praxis, Tore zur üblichen Benutzung bei Verzweigern wie folgt zu bezeichnen:

- 1, 2, ..., N , $N+1$, ... $N+M$ für transmittierende und transmittierende/reflektierende Sternverzweiger. 1, 2, ..., N sind Eingangstore und $N+1$, ... $N+M$ sind Ausgangstore (siehe 2.1.2);
- 1, 2, ..., N für reflektierende Sternverzweiger, wobei die N Tore gleichzeitig Eingangs- und Ausgangstore sind (siehe 2.1.2);
- 0, 1, 2, ..., N für wellenlängenabhängige Verzweiger, wobei z.B. für einen Wellenlängenmultiplexer 1, 2, ..., N Eingangstore sind und 0 ist das gemeinsame

Ausgangstor.

Daraus folgt, daß n die Gesamtzahl der Tore ist, und eine Matrixreihe die übertragene Teilleistung von einem einzelnen Tor zu jedem Tor des Bauteils enthält:

- n ist entsprechend gleich zu $N = M, N, N+1$ für transmittierende und transmittierende/reflektierende Sternverzweiger, reflektierende Sternverzweiger, wellenlängenabhängige Verzweiger;
- die Transfermatrix definiert die optische Leistung aus den nominalen Ausgangstoren und auch aus den nominalen Eingangstoren im Hinblick auf die optische Leistung, eingekoppelt in die nominalen Eingangstore und auch in die nominalen Ausgangstore (die Definition von Eingangs und Ausgangstoren, siehe 1.3.4, bedarf dieser Klärung). Deswegen sind Koeffizienten der Transfermatrix, die isolierten Toren zugeordnet sind, nominal gleich null.

Weiterhin wird eine Transfermatrix im allgemeinen in tabellarischer Form mit Reihenindex (i) und Spaltenindex (j) dargestellt, gleich den Torbezeichnungen und entsprechend auf der linken Seite, sowie quer in Folge nummeriert.

Daher wird, wegen der leichteren Lesbarkeit der Transfermatrix, die folgende Darstellung in diesem Dokument und in den Bauartnormen für faseroptische Verzweiger benutzt.

		Empfangstore					
		1	2	.	.	.	n
E							
I							
N							
K	1	t_{11}	t_{12}	.	.	.	t_{1n}
O	2	t_{21}					
P	.	.					
P	.	.			t_{ij}		
E	.	.					
L	n	t_{n1}					t_{nn}
T							
O							
R							
E							

Anmerkung 2: Bei einem wellenlängenabhängigen Verzweiger sind die Koeffizienten t_{ij} Funktionen der Eingangswellenlänge. Für jeden Verzweiger kann t_{ij} auch eine Funktion der Eingangspolarisation oder der Modenleistungsverteilung sein. Deswegen sind die Transferkoeffizienten im allgemeinen nur dann vollständig definiert, wenn diese Parameter genau

spezifiziert sind. Der Wert dieser Parameter wird, wenn erforderlich, in der Bauartnorm angegeben.

Anmerkung 3: Die meisten Einmoden-Verzweiger können in kohärenter Weise, im Hinblick auf eine Mehrfacheinspeisung betrieben, werden. Folglich können die Transferkoeffizienten durch die entsprechende Phase und Intensität der gleichzeitigen kohärenten optischen Leistungseinspeisungen in zwei oder mehr Tore beeinflusst werden.

1.3.6 Transferkoeffizient

Eine Größe t_{ij} der Transfermatrix.

1.3.7 Logarithmische Transfermatrix

Im allgemeinen ist die logarithmische Transfermatrix:

$$\begin{array}{c}
 \text{E} \\
 \text{I} \\
 \text{N} \\
 \text{K} \\
 \text{O} \\
 \text{P} \\
 \text{P} \\
 \text{E} \\
 \text{L} \\
 \text{T} \\
 \text{O} \\
 \text{R} \\
 \text{E}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{Empfangstore} \\
 1 \quad 2 \quad . \quad . \quad . \quad n \\
 \left[\begin{array}{cccccc}
 a_{11} & a_{12} & . & . & . & a_{1n} \\
 a_{21} & & & & & \\
 . & & & & & \\
 . & & & a_{ij} & & \\
 . & & & & & \\
 a_{n1} & & & & & a_{nn}
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

Dabei ist a_{ij} die Reduzierung der optischen Leistung in Dezibel am Austritt-Tor j zur Leistung in Tor i , d.h.

$$a_{ij} = -10 \log t_{ij}$$

wobei t_{ij} der Transfermatrix-Koeffizient ist.

1.3.8 Einfügungsdämpfung

Dies ist die Reduzierung der optischen Leistung aus dem Tor j in Bezug zur Leistung in Tor i , d.h. ein Koeffizient a_{ij} der logarithmischen Transfermatrix.

1.3.9 Rückflußdämpfung

Die Messung eines Teils der Eingangsleistung, die zum Eingang eines optischen Bauteils, wie einem Verzweiger, zurückkommt. Sie wird definiert als:

$$a_r = -10 \log (P_1/P_0)$$

Hierbei ist P_0 die optische Leistung, die in das Eingangstor eingekoppelt wurde, und P_1 die optische Leistung, die an demselben Tor zurückkommt.

1.3.10 Durchgehende Tore

Zwei Tore i und j zwischen denen t_{ij} nominal größer als null ist.

1.3.11 Isolierte Tore

Zwei Tore i und j zwischen denen t_{ij} nominal null und a_{ij} nominal unendlich ist.

1.3.12 Isolation

Der Wert von a_{ij} zwischen zwei isolierten Toren.

1.3.13 Nebensprechen

Ein anderer Ausdruck für Isolation.

1.3.14 Direktivität

Ein anderer Ausdruck für Isolation, gewöhnlich angewendet bei einem Drei- oder Viertorverzweiger (siehe Anhang A).

1.3.15 Richtungsverzweiger

Siehe transmittierender Sternverzweiger (Anhang A).

1.3.16 Gesamtdämpfung

Ein Maß des gesamten Leistungsverlustes in einem Verzweiger. Wenn ein optisches Signal in Tor i eingekoppelt wird, ist es bestimmt durch die Gleichung

$$EL_i = -10 \log P t_{ij}$$

wobei die Summierung nur über die Werte j durchgeführt wird, für die i und j durchgehende Tore sind. Für einen Verzweiger mit N Ausgangstoren gibt es eine Reihe von N Werten von Gesamtdämpfung, einen für jedes Eingangstor i .

Anmerkung: Es ist allgemeine Praxis, die maximale Gesamtdämpfung eines Verzweigers festzulegen als das Maximum der Werte EL_i in der Reihe, für die i ein Betriebs-Eingangstor ist.

1.3.17 Gleichförmigkeit

Die logarithmische Transfermatrix eines Verzweigers kann eine festgelegte Anzahl von Koeffizienten enthalten, die nominal endlich und gleich sind. In diesem Fall legt der Bereich dieser Koeffizienten, ausgedrückt in Dezibel, die Gleichförmigkeit des Verzweigers fest.

1.3.18 Aufteilungsverhältnis

Das nominale Verhältnis t_{ij}/t_{ik} zwischen zwei spezifizierten Koeffizienten der Transfermatrix, wobei j und k die Ausgangstore sind und i das gemeinsame Eingangstor. Sofern erforderlich, werden die betreffenden Koeffizienten in der Bauartnorm festgelegt.

1.3.19 Symmetrische Verzweiger

Ein Bauteil, dessen Transfermatrix diagonal symmetrisch ist, d.h. wenn für alle i und j , t_{ij} und t_{ji} nominal gleich sind.

1.3.20 Asymmetrischer Verzweiger

Ein Bauteil, dessen Transfermatrix diagonal asymmetrisch ist, d.h. wenn es zumindest ein i und j gibt, für die t_{ij} und t_{ji} nominal ungleich sind.

1.3.21 Betriebswellenlänge

Die nominale Wellenlänge, bei der ein wellenlängenunabhängiger Verzweiger zu betreiben ist oder eine der nominalen Wellenlängen k_i , bei der ein wellenlängenabhängiger Verzweiger zu betreiben ist. Ein wellenlängenabhängiger Verzweiger hat im allgemeinen unterschiedliche Betriebswellenlängen, zugeordnet zu jedem durchgehenden Tor.

1.3.22 Betriebswellenlängenbereich

Der festgelegte Bereich von Wellenlängen von $\lambda_{i_{\min}}$ bis $\lambda_{i_{\max}}$ über eine nominale Betriebswellenlänge λ_i , innerhalb dessen ein Verzweiger zu betreiben ist, mit den festgelegten Anforderungen für Einfügungsdämpfung und Nebensprechen.

Anmerkung: Bei einem Verzweiger mit mehr als einer Betriebswellenlänge sind die zugeordneten Wellenlängenbereiche nicht notwendigerweise gleich.

1.3.23 Betriebswellenlängenabstand

Bei einem wellenlängenabhängigen Verzweiger mit mehr als einer Betriebswellenlänge ist der Betriebswellenlängenabstand die Differenz $\lambda_i + 1 - \lambda_i$ zwischen zwei benachbarten Betriebswellenlängen. Manchmal wird sie als Kanalabstand bezeichnet.

Anmerkung: Bei einem Verzweiger mit mehr als einer Betriebswellenlänge sind zugeordnete Kanalabstände nicht notwendigerweise gleich.

1.3.24 Reflektionsfreier Abschluß

Ein stabiles Gerät, Halterung oder Vorgang zur Unterdrückung von Reflexionen vom Ende einer optischen Faser.

1.3.25 Bezugsfaser

Eine präzise hergestellte oder ausgewählte Faser, die zu Meßzwecken benutzt wird.

1.3.26 Mantelmodenabstreifer

Ein stabiles Gerät, Halterung oder Vorgang zur Unterdrückung von Mantelmoden in einer optischen Faser.

1.3.27 Faseroptische Steckverbindung

Sämtliche Steckerbauteile, die erforderlich sind, um eine lösbare Verbindung zwischen zwei oder mehr Glasfaserkabeln zu ermöglichen.

1.3.28 Bezugs-Steckverbinder-Satz

Eine präzise hergestellte oder ausgewählte Steckverbindung, wie sie insbesondere für Meßzwecke verwendet wird. Solch eine Steckverbindung kann von der Form her eine Präzisionshalterung sein, die im Prüfaufbau enthalten ist. Die Güte oder das Auswahlkriterium ist in der entsprechenden Norm anzugeben.

1.3.29 Bezugssteckverbindungsbauteil

Ein präzise hergestelltes oder ausgewähltes Steckverbindungsbauteil, das für Meßzwecke verwendet wird (z.B. Stecker, Kupplung, etc.). Das Bauteil kann auch eine Präzisionshalterung sein, die im Prüfaufbau enthalten ist.

1.3.30 Austauschbare Verzweiger

Verzweiger sind als austauschbar zu betrachten, wenn sie die gleichen geometrischen Abmessungen und die gleichen Funktionswerte aufweisen.

1.3.31 Reflexionsdämpfung

Ein Ausdruck, der mit Rückflußdämpfung identisch ist.

HAUPTABSCHNITT ZWEI - ANFORDERUNGEN

2. Anforderungen

Die Anforderungen an Verzweiger, für die diese Norm gilt, sollen helfen, einen faseroptischen Verzweiger in einer Bauartnorm vollständig zu klassifizieren.

2.1 Klassifizierung

Faseroptische Verzweiger sind wie folgt zu klassifizieren:

- Bauart (Wellenlängenabhängigkeit, Transfermatrix, schematisches Diagramm);
- Bauform (Torkonfiguration) siehe 2.1.2;
- Variante (Gehäusebeschaffenheit, Ausrichtung der Tore) siehe 2.1.3;
- klimatische Kategorie, siehe 2.1.4;
- Gütebestätigungsstufe, siehe 2.1.5.

2.1.1 Bauart

Jede Bauart ist definiert durch ein schematisches Diagramm und eine allgemeine Form der Transfermatrix, wie in den Beispielen von Anhang A dargestellt. Sie lassen sich unterteilen in:

- wellenlängenunabhängig übertragend Stern;
- wellenlängenunabhängig reflektierend Stern;
- wellenlängenunabhängig reflektierend und übertragend Stern;
- Wellenlängenmultiplexer;
- Wellenlängendemultiplexer;
- Wellenlängenmultiplexer und -demultiplexer.

Die Haupteigenschaften eines jeden Typs sind:

- wellenlängenabhängig oder -unabhängig;
- übertragend oder reflektierend;
- bi- oder unidirektional;
- Baum oder Stern;
- beliebige Kombination der oben genannten.

2.1.2 Bauform

Die Bauform ist durch die folgenden Elemente zu definieren: Die Konfiguration von Zu- und Abgangstor, die Faserart(en), die Steckverbinderart(en), sofern vorhanden.

Konfiguration A:

Das Bauteil enthält Glasfasern ohne Steckverbinder.

Beispiel:

Verzweiger



BILD 1: Konfiguration A

Konfiguration B:

Das Bauteil besteht aus Glasfasern mit einem Steckverbinder an jeder Glasfaser.

Beispiel:

Verzweiger



BILD 2: Konfiguration B

Konfiguration C:

Das Bauteil enthält Steckverbinder als feste Bestandteile des Bauteilgehäuses.

Beispiel:

Verzweiger

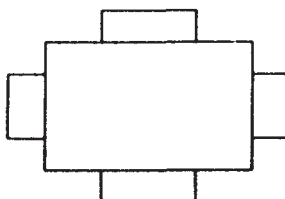


BILD 3: Konfiguration C

Konfiguration D:

Das Bauteil besteht aus einer Kombination der Anschlußmöglichkeiten der vorhergehenden Konfigurationen.

Beispiel:

Verzweiger



BILD 4: Konfiguration D

2.1.3 Variante

Die Verzweigervariante bestimmt die Abweichung von strukturell ähnlichen Bauteilen (siehe 3.2).

Beispiele von unterschiedlichen Merkmalen, durch die Varianten geschaffen werden:

- Faser;
- Kabeltyp;
- Gehäuse;
- Ausrichtung der Tore;
- Art des Aufbaus.

2.1.4 Klimatische Kategorie

Verzweiger sind durch eine klimatische Kategorie zu klassifizieren. Diese Kategorie definiert im allgemeinen die klimatischen Bedingungen von niedrigen Temperaturen, hohen Temperaturen und Feuchtwärme, für die ein Bauteil ausgelegt wurde.

Die Bauteile sind zumindest nachfolgenden Umweltprüfungen zu unterwerfen: Kälte (siehe 4.5.17), trockene Wärme (siehe 4.5.18) und Feuchtwärme - Dauerzustand (siehe 4.5.19).

Die klimatische Kategorie muß ausgedrückt werden durch eine Folge von drei Zahlen, getrennt durch Schrägstriche, entsprechend den Temperaturen, niedrig und hoch und der Anzahl der Tage, für die die Bauteile der Feuchtwärme (Dauerzustand) ausgesetzt werden.

- 1. Zahl: Zwei Ziffern bezeichnen die kleinste zu erreichende Temperatur (- °C);
- 2. Zahl: Drei Ziffern bezeichnen die größte zu erreichende Temperatur (+ °C). Zweiziffrige Werte müssen durch die Ziffer 0 auf der ersten Stelle ergänzt werden;
- 3. Zahl: Zwei Ziffern bezeichnen die Anzahl der Tage der Feuchtwärme (Dauerzustand). Einziffrige Zahlenwerte müssen durch die Ziffer "0" auf der ersten Stelle ergänzt werden.

Beispiel:

	55/125/21
Niedrige Temperatur -55°C-----	
Hohe Temperatur +125°C-----	
21 Tage Feuchtwärme (Dauerzustand)-----	

Folgende Werte sind bevorzugt festzulegen:

TABELLE 1: Klimatische Kategorie

niedrige Temperatur (°C)	Hohe Temperatur (°C)	Dauer der Feuchtwärme (Tage)
+ 5	-	4
- 5	+ 30	10
-10	+ 40	21
-25	+ 55	56
-40	+ 70	
-55	+ 85	
-65	+100	
	+125	
	+155	
	+175	
	+200	

2.1.5 Gütebestätigungsstufe

Die Gütebestätigungsstufe bezeichnet den Zusammenhang zwischen Gruppe A und B der Prüfstufe/AQL und den Gruppen C und D des Prüfzeitraumes. Die Bauartnormen müssen eine oder mehrere Gütebestätigungsstufen festlegen, jede ist mit einem Großbuchstaben zu kennzeichnen.

Nachfolgend die bevorzugten Stufen:

Gütebestätigungsstufe A:

- Prüfung Gruppe A : Prüfstufe II, AQL = 4%;
- Prüfung Gruppe B : Prüfstufe II, AQL = 4%;
- Prüfung Gruppe C : 24 Monatszeitraum;
- Prüfung Gruppe D : 48 Monatszeitraum.

Gütebestätigungsstufe B:

- Prüfung Gruppe A : Prüfstufe II, AQL = 1%;
- Prüfung Gruppe B : Prüfstufe II, AQL = 1%;
- Prüfung Gruppe C : 18 Monatszeitraum;
- Prüfung Gruppe D : 36 Monatszeitraum.

Gütebestätigungsstufe C:

- Prüfung Gruppe A : Prüfstufe II, AQL = 0,4%;
- Prüfung Gruppe B : Prüfstufe II, AQL = 0,4%;
- Prüfung Gruppe C : 12 Monatszeitraum;
- Prüfung Gruppe D : 24 Monatszeitraum.

Eine zusätzliche Gütebestätigungsstufe (anders als die in der Fachgrundnorm festgelegte) kann in der Bauartnorm hinzugefügt werden. Wenn dies geschieht, ist der Großbuchstabe X zu verwenden.

2.2 Minimale Pflichtprüffolge

Tabelle 2 und 3 gibt die minimale Pflichtprüffolge zur Zulassung und Güteprüfung von faseroptischen Verzweigern an. Autoren von Bauartnormen können Prüfungen oder Gruppen von Prüfungen dieser minimalen Pflichtprüffolge hinzufügen.

In der Bauartnorm ist die gesamte anzuwendende Prüffolge festzulegen.

TABELLE 2 WELLENLÄNGENUNABHÄNGIGE VERZWEIGER MINIMALE PFLICHT-PRÜFFOLGE	
Zulassungs Prüffolge	Losweise Prüfung
<u>Gruppe 0</u> - (alle Prüflinge) - Sichtprüfung (siehe 4.5.1) - Abmessungen (siehe 4.5.2)	<u>Gruppe A</u> Wie Gruppe 0 der Zulassungsprüffolge
<u>Gruppe 1</u> - (optisches Verhalten) - Einfügungsdämpfung (s.4.5.5) nichtdiagonale Koeffizienten a_{ij} der Transfermatrix, mit $i=j$	<u>Gruppe B</u> Wie Gruppe 1 der Zulassungsprüffolge
<u>Gruppe 2</u> -(klimatische Kategorie) - Kälte (siehe 4.6.17) - Trockene Wärme (siehe 4.6.18) - Feuchtwärme (Dauerzustand) (siehe 4.6.19)	<u>Gruppe C0</u> Wie Gruppe 0 der Zulassungsprüffolge
<u>Gruppe 3</u> - (Aufbau) - Schwingen (siehe 4.6.1)	<u>Gruppe C1</u> Wie Gruppe 1 der Zulassungsprüffolge
	<u>Gruppe C2</u> Wie Gruppe 2 der Zulassungsprüffolge
	<u>Gruppe D</u> Wiederholung aller Zulassungsprüffolgen

TABELLE 3 WELLENLÄNGENABHÄNGIGE VERZWEIGER MINIMALE PFLICHT-PRÜFFOLGE	
Zulassungs Prüffolge	Losweise Prüfung
<u>Gruppe 0</u> - (alle Prüflinge) - Sichtprüfung (siehe 4.5.1) - Abmessungen (siehe 4.5.2)	<u>Gruppe A</u> Wie Gruppe 0 der Zulassungsprüffolge
<u>Gruppe 1</u> - (optisches Verhalten) - Einfügungsdämpfung (siehe 4.5.5) (nichtdiagonale Koeffizienten a_{ij} der Transfermatrix, mit $i=j$) - spektrale Abhängigkeit der Transfermatrix (siehe 4.5.9) (nichtdiagonale Koeffizienten a_{ij} der Transfermatrix mit $i=j$)	<u>Gruppe B</u> Wie Gruppe 1 der Zulassungsprüffolge
<u>Gruppe 2</u> - (klimatische Kategorie) - Kälte (siehe 4.6.17) - Trockene Wärme (siehe 4.6.18) - Feuchtwärme (Dauerzustand) (siehe 4.6.19)	Periodische Prüfung
<u>Gruppe 3</u> - (Aufbau) - Schwingen (siehe 4.6.1)	<u>Gruppe C0</u> Wie Gruppe 0 der Zulassungsprüffolge <u>Gruppe C1</u> Wie Gruppe 1 der Zulassungsprüffolge <u>Gruppe C2</u> Wie Gruppe 2 der Zulassungsprüffolge <u>Gruppe D</u> Wiederholung aller Zulassungsprüffolgen

2.3 Dokumentation

2.3.1 Symbole

Grafik- und Buchstabensymbole sollten, wo immer möglich, IEC 27 und IEC 617 entnommen werden.

2.3.2 Spezifikationssystem

Diese Norm ist Teil eines dreistufigen CECC Spezifikationssystems. Untergeordnete Normen sind Vordrucke für Bauartspezifikationen und Bauartspezifikationen. Dieses System ist in Tabelle 4 dargestellt.

TABELLE 4 DREISTUFIGE CECC NORMUNGSSTRUKTUR		
Normen- stufe	Beispiele der erforderlichen Angaben	Anzuwenden bei
Grundspe- zifikation	Gütebestätigungssystem-Regeln Prüfregeln Umweltprüfverfahren Stichprobenplan Identifizierungs-Regel Kennzeichnungs-Richtlinien Abmessungs-Richtlinien Fachsprachliche Richtlinien Symbol-Richtlinien Bevorzugte Zahlenfolgen SI-Maßeinheiten	Zwei oder mehr Bauteil-Fami- lien oder Unterfamilien
Fachgrund- spezifika- tion	Besondere Fachsprache Besondere Symbole Besondere Maßeinheiten Bevorzugte Werte Kennzeichnung Gütebestätigungsverfahren Prüf- und Meßverfahren Auswahlprüfungen Bauartanerkennung und/oder Befähigungsanerkennung	Bauteil- familie
Vordruck für Bau- artspezi- fikation	Gütekongformitäts-Prüfplan Prüfanforderungen Gemeinsame Angaben für eine Anzahl von Bauarten	Gruppen von Ty- pen, die einen gemeinsamen Prüfplan haben
Bauartspe- zifikation	Individuelle Werte Besondere Angaben Vollständiger Gütekongformi- täts-Prüfplan	Individuelle Bauform

Vordrucke für Bauartspezifikationen

Vordrucke für Bauartspezifikationen sind für sich keine eigenständige Normungsstufe. Es kann mehr als einen Vordruck für Bauartspezifikationen geben, um unterschiedliche Benutzeranwendungen festzulegen.

Jeder Vordruck für Bauartspezifikationen muß das bevorzugte Format zur Angabe der erforderlichen Informationen in der Bauartspezifikation enthalten.

Bauartspezifikationen

Bauartspezifikationen müssen folgendes als Minimum festlegen:

- die Bauart (siehe 2.1.1);
- die Bauformen (siehe 2.1.2);
- die Variante (siehe 2.1.3);
- die klimatische Kategorie (siehe 2.1.4);
- die Zuordnungsstufe (siehe 2.1.5);
- die Methode des Zulassungsverfahrens (siehe 3.3);
- die Teil-Erkennungsnummer für jede Variante (siehe 2.7.1);
- die minimale Pflichtprüffolge (siehe 2.2);
- die Ausführungsanforderungen (siehe 2.6).

2.3.3 Zeichnungen

Die Zeichnungen und Maße, die in den Bauartspezifikationen angegeben sind, dürfen weder Konstruktionseinzelheiten einschränken, noch als Fertigungszeichnungen dienen.

Darstellungssystem

In Zeichnungen für Dokumente, für die diese Norm gilt, ist entweder die 90°- oder 270°-Projektion zu verwenden. Alle Zeichnungen eines Dokuments müssen das gleiche Darstellungssystem verwenden und angeben, welches System sie benutzen.

Maßeinheiten

Alle Maßeinheiten sind gemäß ISO 129, ISO-Empfehlung 286 und ISO 1101 anzugeben.

In Vordrucken für Bauartspezifikationen und Bauartspezifikationen ist das metrische System zu benutzen.

Maße dürfen nicht mehr als fünf Ziffern enthalten.

Austauschbarkeit

Die Maßtoleranzen (Maximum und/oder Minimum) für die erforderlichen Befestigungsmaße müssen in der Bauartspezifikation definiert werden. Diese Toleranzen ermöglichen die Austauschbarkeit von Verzweigern, garantieren sie jedoch nicht.

2.3.4 Messungen

Meßmethode

Die verwendete Methode zur Größenmessung muß in der entsprechenden Norm der Maße festgelegt werden, die innerhalb eines gesamten Toleranzbereiches von 0,01 mm oder weniger spezifiziert ist (siehe Anhang B).

Referenz-Bauteile

Referenz-Bauteile sind, sofern erforderlich, in der entsprechenden Norm festzulegen.

Lehren

Lehren sind, sofern erforderlich, in der entsprechenden Norm festzulegen.

2.3.5 Prüfungs-Datenblätter

Prüfungs-Datenblätter müssen für jeden nach der Bauartspezifikation durchgeführten Test angefertigt werden. Die Datenblätter müssen dem Zulassungsbericht hinzugefügt werden (siehe 3.3.8), ebenso dem Bericht der periodischen Prüfung (siehe 3.4.2.5).

Die Datenblätter müssen folgende Informationen als Minimum enthalten:

- Art der Prüfung und Datum;
- Beschreibung des Prüflings einschließlich Fasertyp. Die Beschreibung muß ebenso die Variantenerkennungsnummer enthalten (siehe 2.7.1);
- benutzte Meßgeräte und Datum der letzten Kalibrierung;
- alle anzuwendenden Prüfungseinzelheiten;
- alle Meßwerte und Beobachtungen;
- ausreichend detaillierte Dokumentation, um eine nachvollziehbare Fehleranalyse zu ermöglichen (siehe 3.3.6 und 3.4.2).

2.3.6 Handhabungs-Anleitungen

Wenn vom Hersteller Handhabungs-Anleitungen benötigt werden, so müssen diese folgendes enthalten:

- Konfektionierungsanweisungen;
- Reinigungsmethode, sofern erforderlich;
- zusätzliche Informationen, sofern erforderlich.

2.4 Ausführung und Konstruktion

2.4.1 Materialien

Korrosionsbeständigkeit

Alle Materialien eines Verzweiger müssen korrosionsbeständig oder geeignet oberflächenbehandelt sein, um den Anforderungen der Bauartspezifikation zu entsprechen.

Unbrennbare Materialien

Wenn unbrennbare Materialien gefordert sind, muß diese Forderung in der entsprechenden Norm festgelegt sein, mit Bezug auf IEC 695-2-2.

2.4.2 Ausführung

Bauteile und zugehöriges Material müssen in gleichmäßiger Güte hergestellt werden und frei sein von scharfen Kanten, Grat und anderen Fehlern, die Einfluß haben auf Leben, Bedienbarkeit oder Erscheinung. Besondere Aufmerksamkeit muß auf die Sauberkeit und Sorgfalt der Kennzeichnung, bei der Oberflächenbehandlung, beim Löten, Kleben, usw. gelegt werden.

2.5 Güte

Verzweiger müssen dem Gütebestätigungsverfahren von Hauptabschnitt 3 unterliegen. Die Meß- und Prüfverfahren von Hauptabschnitt 4 müssen, soweit anwendbar, für die Gütebestätigung angewendet werden.

2.6 Ausführungsanforderungen

Verzweiger müssen den in der Bauartspezifikation festgelegten Anforderungen an die Ausführungsanforderungen entsprechen.

2.7 Erkennbarkeit und Kennzeichnung

Bauteile, zugehörige Materialien und Verpackungen müssen dauerhaft und leserlich gekennzeichnet sein und markiert werden, sofern in der Bauartspezifikation gefordert.

2.7.1 Varianten-Erkennungsnummer

Jeder Variante in einer Bauartspezifikation muß eine eindeutige Erkennungsnummer zugeordnet werden. Diese Nummer ist in dem unten aufgeführten Beispiel dargestellt;

- Nummer des Vordrucks für Bauartspezifikationen;
- dreistellige Zahl, diese Zahl ist aufsteigend zuzuordnen, außer bei von der Arbeitsgruppe ausgearbeiteten Bauartnormen, deren erste Ziffer eine "8" sein muß;
- Variantenummer, mit einem Buchstaben, zugeteilt in der Bauartnorm, gefolgt von einer zweiziffrigen Zahl, aufsteigend zugeordnet zu den einzelnen Varianten;
- Buchstabe, der die Bestätigungsstufe angibt.

Beispiel:	CECC 81 101	-802	-A01	-A
Nummer des Vordrucks für Bauartspezifikationen-----				
Dreistellige Zahl-----				
Variantennummer-----				
Zuordnungsstufe-----				

2.7.2 Bauteilkennzeichnung

Die Bauteilkennzeichnung muß, sofern erforderlich, in der Bauartnorm festgelegt werden. Die bevorzugte Form der Kennzeichnung sieht wie folgt aus:

- 1) Herstellerkennzeichen;
- 2) verschlüsseltes Herstellungsdatum;
- 3) Hersteller-Teilnummer;
- 4) Variantenerkennungsnummer.

2.7.3 Verpackungs-Kennzeichnung

Die Verpackungs-Kennzeichnung muß, sofern erforderlich, in der Bauartnorm festgelegt werden. Die bevorzugte Form der Kennzeichnung sieht wie folgt aus:

- 1) Herstellererkennungszeichen;
- 2) Herstellerteilnummer;
- 3) verschlüsseltes Herstellerdatum (Jahr/Woche, siehe ISO 2015);
- 4) Variantenerkennungsnummer(n) (siehe 2.7.1);
- 5) Bauartkennzeichnung (siehe 2.1.1);
- 6) Gütebestätigungsstufe;
- 7) zusätzliche Kennzeichnung, die in der entsprechenden Norm gefordert wird.

Wenn anwendbar, müssen einzelne Verpackungseinheiten (innerhalb einer verschlossenen Verpackung) mit der Referenznummer der zertifizierten Aufzeichnung des Herstellungsloses, des Hersteller-Fabrik-Erkennungs-schlüssels und der Bauteilkennung gekennzeichnet werden.

2.8 Verpackung

Verpackungen müssen Gebrauchsanleitungen enthalten, sofern von der entsprechenden Norm gefordert (siehe 2.3.6).

2.9 Bestellangaben

In Vorbereitung.

HAUPTABSCHNITT DREI - GÜTEBESTÄTIGUNGSVERFAHREN

3. Gütebestätigungsverfahren

Maßnahmen zur Gütebestätigung und Freigabe von Bauteilen bestehen aus:

- Verfahren zur Bauartanerkennung (siehe 3.3)
- Gütekonformitätskontrolle (siehe 3.4).

3.1 Erste Fabrikationsstufe

Die Herstellungsstufe, in der die Teile, die das einzelne Bauteil bilden, in dasjenige Produkt eingebaut werden, das in der Bauartspezifikation beschrieben ist. Die Untervergabe der ersten Fabrikationsstufe und der anschließenden Stufen ist gestattet (siehe CECC 00 114/II, 1.2).

3.2 Strukturell ähnliche Bauelemente

Das Gruppieren strukturell ähnlicher Bauteile zum Zwecke der Bauartanerkennung und der Gütekonformitätskontrolle ist umschrieben durch die folgenden Abgrenzungen.

Strukturell ähnliche Bauteile sollen:

- im wesentlichen aus denselben Materialien;
- im wesentlichen in derselben Ausführung;
- im wesentlichen durch Benutzung derselben Herstellungsverfahren und Methoden hergestellt sein.

Strukturell ähnliche Bauteile können:

- abweichende Ausrichtung der Tore;
- abweichende Kabelgrößen besitzen.

Das spezifische Gruppieren von strukturell ähnlichen Bauteilen zum Zwecke der Bauartanerkennung und der Gütekonformitätskontrolle muß durch die nationale Überwachungsstelle zugelassen sein.

3.3 Verfahren der Bauartanerkennung

Verfahren der Bauartanerkennung sind in dieser und in den einschlägigen Normen festgelegt.

Hersteller müssen:

- sich nach den allgemeinen Anforderungen von CECC 00 114/II richten;
- sich nach den Forderungen der Ausführung der ersten Stufe der Herstellung richten (siehe 3.1);
- den Nachweis führen, daß sie die Güteprüfverfahren erfolgreich durchgeführt haben.

Die Verfahren in 3.3.1 und 3.3.2 sind alternative Methoden zur Anerkennung, wie in 1.4 von CECC 00 114/II vorgeschrieben. Die Bauartnorm muß festlegen, welches Verfahren anzuwenden ist.

3.3.1 Verfahren mit fester Stichprobengröße

Das Verfahren der festen Probenanzahl besteht darin, daß eine Probe von Prüflingen der entsprechenden Anerkennungsprüffolge, wie in der Bauartnorm festgelegt, entzogen wird. Die Probe muß der laufenden Fertigung entnommen werden.

3.3.2 Losweise und periodische Prüfverfahren

Das losweise und periodische Verfahren besteht daraus, daß eine losweise Prüfung einer festgesetzten Anzahl von Prüflosen (mindestens drei) innerhalb einer möglichst kurzen Zeit entnommen wird. Die periodischen Prüfungen werden dann an Proben durchgeführt, die zumindest einem der Lose entnommen wurden.

Proben müssen den Losen gemäß IEC 410 entnommen werden. Eine normale Prüfung ist durchzuführen.

3.3.3 Stichprobengröße

Die Losgröße zur Bauartanerkennung nach dem Verfahren der festen Probenanzahl muß in der Bauartnorm festgelegt werden.

Die Prüflinge müssen Einheiten sein, die mit Geräten und Verfahren, wie sie in der laufenden Fertigung benutzt werden, hergestellt wurden. Die Probe muß der Anzahl der Bauteile, für die eine Anerkennung beantragt ist, entsprechen.

Im Anschluß an die Prüfungen der Gruppe 0, sind die Prüflinge für die anderen Gruppen zufallsweise aus der Gruppe 0-Prüflinge zu entnehmen.

3.3.4 Vorbereitung der Prüflinge

Die einschlägige Norm muß angeben, welche Größen, Bauarten, Längen der Fasern/Kabel zu benutzen sind. Die Prüflinge müssen gemäß den Handhabungsanweisungen des Herstellers aufgebaut werden (siehe 2.3.6).

3.3.5 Bauartanerkennungsprüfung

Bauartanerkennungsprüflinge müssen die Ausführungsanforderungen erfüllen, die in der einschlägigen Norm angegeben ist.

3.3.6 Festgestellte Mängel

Hersteller müssen sofort die nationale Überwachungsstelle benachrichtigen, wenn ein Ausfall während der laufenden Bauartanerkennungsprüfung geschieht. Wenn die nationale Überwachungsstelle feststellt, daß der Ausfall nicht entsprechend erklärt oder berichtigt worden ist, kann der Prüfungsleiter des Herstellers angewiesen werden, eine formale Ausfallanalyse durchzuführen. Wenn diese durchgeführt ist, muß der Hersteller einen Ausfallbericht ausarbeiten und der nationalen Überwachungsstelle einreichen. Ausfallberichte müssen den Ausfall und seinen Grund beschreiben, gemeinsam mit der empfohlenen Maßnahme zur Behebung desselben. Die nationale Überwachungsstelle muß dann entscheiden, welche Schritte zu unternehmen sind.

Alle Ausfallberichte, einschließlich der Anweisungen der nationalen Überwachungsstelle, sind dem Anerkennungsprüfungsbericht hinzuzufügen (siehe 3.3.8).

Einer oder mehrere ungeklärte Ausfälle sind der Grund, die Erteilung einer Bauartanerkennung zu verweigern.

3.3.7 Erhaltung der Bauartanerkennung

Die Bauartanerkennung für Bauteile wird dadurch erhalten, daß sie kontinuierlich den Gütekonformitätsanforderungen unterworfen werden, wie sie in 3.4 festgelegt sind.

Die Bauartanerkennung muß auf ihre Richtigkeit hin überprüft werden, wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- das Herstellungsprogramm ist so, daß die periodischen Prüfungen nicht mit der festgelegten Häufigkeit durchgeführt werden können;
- die Übereinstimmung der Bauteile mit der ersten Bauartanerkennung ist zweifelhaft. Zum Beispiel können technische Änderungen die Ausführung des Bauteils möglicherweise ändern;
- eine Änderung der Norm wurde durchgeführt.

Die Bauartanerkennung muß nach den Verfahren auf ihre Richtigkeit hin überprüft werden, wie sie in 1.4 und 1.7 der CECC 00 114/II festgelegt sind.

3.3.8 Bericht zur Bauartanerkennung

Die Ergebnisse der Bauartanerkennungsprüfungen sind in einem Bericht über die Bauartanerkennung gemäß CECC 00 114/II, 1.4 festzuhalten.

3.4 Gütekonformitätskontrolle

Die Gütekonformitätskontrolle besteht aus losweisen und periodischen Prüfungen, wie sie in dieser und in der Bauartnorm festgelegt sind.

Hersteller müssen die allgemeinen Anforderungen der Regeln und Verfahren erfüllen, die die Gütekonformitätskontrolle von Bauteilen regeln (siehe 2.3 von CECC 00 114/II).

Losweise und periodische Prüfpläne sollen die Gruppierung festlegen und gemäß 2.3 von CECC 00 114/II aufgestellt werden.

3.4.1 Losweise Prüfung

Die losweise Prüfung besteht darin, daß eine Probe von Prüflingen der Gruppe A und B Prüfungen, wie sie in der Bauartnorm festgelegt sind, unterzogen wird.

Die Prüflinge müssen jedem Prüflös entnommen werden, gemäß dem festgelegten Probenplan. Sie müssen auf zufällige Art und Weise entnommen werden, ohne Rücksicht auf ihre Qualität.

Fertigungskontrollen der Komponententeile können, ungeachtet der Losgröße der gefertigten Einheiten, für die Prüfung verwendet werden, anstelle der Überprüfung dieser Bauteile am fertiggestellten Produkt.

Bildung von Prüflösen

Ein Prüflös kann aus einem Fertigungslos oder verschiedenen Losen bestehen, die sich unter Beachtung des nachfolgenden angesammelt haben:

- Prüflöse müssen aus strukturell ähnlichen Fertigungslosen bestehen (siehe 3.2);
- der Zeitraum für den sich die Fertigungslose angesammelt haben, darf einen (1) Monat nicht überschreiten.

Der Plan zur Zusammenstellung von Fertigungslosen zu Prüflösen muß von der nationalen Überwachungsstelle zugelassen sein.

Zurückgewiesene Lose

Prüflinge, die sich während der losweisen Prüfung als fehlerhaft herausgestellt haben, müssen gemäß den Forderungen von CECC 00 114/II, 2.4 behandelt werden. Zurückgewiesene Lose können überarbeitet werden, um die Fehler zu beheben oder auf sonstige Weise zu beseitigen. Das überarbeitete Los ist dann zur Prüfungswiederholung einer strengen Prüfung zu unterziehen. Sie müssen von neuen Losen getrennt werden und eindeutig als Wiederholungsprüflöse gekennzeichnet werden.

3.4.2 Periodische Prüfung

Periodische Prüfungen bestehen aus Proben von Prüflingen, die den Prüfungen der Gruppen C und D, festgelegt in der

Bauartnorm, unterworfen werden. Die Prüfung einer jeden Gruppe muß in dem Zeitraum durchgeführt werden, der der einschlägigen Gütebestätigungsstufe (siehe 2.1.5) entspricht. Die Zeiträume müssen aufeinander abgestimmt sein, so daß die Gruppe D-Prüfung die Gruppe C-Prüfungen zum Gruppe D-Zeitraum ersetzt.

Stichprobengröße

Die Probengröße für periodische Prüfungen muß in der Bauartnorm festgelegt sein.

Die Probe muß repräsentativ sein, entsprechend der Anzahl der zu prüfenden Bauteile. Die Prüflinge müssen aus Prüflösen ausgewählt werden, die der losweisen Prüfung von 3.4.1 während der Zeit seit der vorherigen periodischen Prüfung entsprechen.

Im Anschluß an die Prüfungen der Gruppe C0 oder D0 müssen die Prüflinge für die anderen Gruppen wahllos den Prüflingsgruppen C0 oder D0 entnommen werden.

Vorbereitung der Prüflinge

Die einschlägige Norm muß festlegen, welche Faser-/Kabelgrößen, -arten und -längen zu verwenden sind. Die Prüflinge müssen gemäß den Benutzungsanweisungen des Herstellers aufgebaut werden (siehe 2.3.6).

Periodische Kontrolle

Prüflinge zur periodischen Prüfung müssen den Ausführungsanforderungen der einschlägigen Norm entsprechen.

Festgestellte Mängel

Ausfälle müssen gemäß den Verfahren von 3.3.6 behandelt werden.

Sofern ein Prüfling nicht den Anforderungen einer periodischen Prüfung entspricht, hat der Hauptprüfer des Herstellers sofort die Anforderungen von 1.8 von CECC 00 114/II einzuleiten.

Einer oder mehrere ungeklärte Ausfälle sind Grund zur Entziehung der Bauartanerkennung.

Periodischer Prüfbericht

Ergebnisse periodischer Prüfungen müssen gemäß den Anforderungen von 2.5 von CECC 00 114/II aufgezeichnet werden.

3.5 Bestätigte Prüfberichte über freigegebene Lose

Die Bauartnorm muß festlegen, ob ein bestätigter Prüfbericht über freigegebene Lose erforderlich ist. Ist

er erforderlich, so muß die Aufzeichnung in Übereinstimmung mit 3 von CECC 00 109 vorbereitet werden und zumindest die folgenden Angaben enthalten:

- Merkmalangaben (zum Beispiel Anzahl der geprüften Bauteile und Anzahl der fehlerhaften Bauteile) für Prüfungen in den Untergruppen, die von der periodischen Prüfung abgedeckt werden ohne Bezug zu der Prüfgröße, deretwegen eine Zurückweisung erfolgte;
- variable Angaben für die Änderung der optischen Eigenschaften nach dem Ausdauer-test, wie in der Rahmennorm gefordert.

3.6 Verzögerte Auslieferungen

Freigegebene Bauteile die länger als zwei Jahre nach der Freigabe des Loses gelagert waren, müssen vor Auslieferung nochmals geprüft werden. Das Verfahren der Wiederholungsprüfung muß vom Hersteller empfohlen werden und von der nationalen Überwachungsstelle zugelassen sein. Das wiederholt geprüfte Produkt kann nochmals für einen festgelegten Zeitraum auf Lager genommen werden.

3.7 Lieferfreigabe vor Abschluß der Prüfungen der Gruppe B

Wenn die Bedingungen von IEC 410 für Änderungen für eingeschränkte Prüfungen aller Gruppe B Prüfungen erfüllt sind, ist es dem Hersteller erlaubt, Bauteile vor dem Abschluß dieser Prüfungen freizugeben.

3.8 Abweichende Prüfverfahren

Neben den in der jeweiligen Norm vorgeschriebenen Verfahren können auch andere Prüfverfahren angewendet werden. Der Hersteller muß der nationalen Überwachungsstelle gegenüber jedoch überzeugend darstellen, daß das abweichende Prüfverfahren Ergebnisse erbringt, die mit den nach dem vorgeschriebenen Verfahren gewonnenen gleichwertig sind. Im Zweifelsfall ist nur das in der Spezifikation vorgeschriebene Verfahren anzuwenden.

3.9 Nicht überprüfte Parameter

Nur die Bauteilparameter, die in der Bauartnorm festgelegt sind und die geprüft wurden, können als in den festgelegten Bereichen befänglich angenommen werden. Es darf nicht angenommen werden, daß nicht festgelegte Parameter gleichmäßig und unverändert von einem Bauteil zum anderen sein werden. Für den Fall, daß es notwendig ist, andere Parameter als die festgelegten zu prüfen, ist eine neue ausführlichere Bauartnorm zu schreiben und anzuwenden. Die zusätzlichen Prüfmethoden müssen beschrieben und entsprechende Ausführungsrichtlinien und Gütebestätigungsstufen festgelegt werden.

HAUPTABSCHNITT VIER - MESSUNGEN UND UMWELTPRÜFVERFAHREN

4. Messungen und Umweltprüfverfahren

4.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Die grundsätzlichen atmosphärischen Bedingungen einschließlich der Erholzeit des Prüflings nach IEC 68-1 sind anzuwenden. Die einschlägige Norm muß die Verfahren zur Vorbehandlung und Erholzeit festlegen.

4.2 Prüfling

Der Prüfling ist in der einschlägigen Norm zu beschreiben.

4.3 Reinigung von optischen Oberflächen

Das Reinigen von optischen Oberflächen ist als Teil der Prüfungsvorbereitung zugelassen, es sei denn, in der Bauartnorm ist etwas anderes festgelegt. Das Reinigen muß gemäß den Anforderungen der Benutzungsanleitung geschehen (siehe 2.3.6).

4.4 Optische Meßbedingungen

Zweck

Die Transfermatrix eines Mehrmodenverzweigers ist häufig in einem bedeutendem Umfang von der in das Eingangstor eingekoppelten Modenleistungsverteilung abhängig. Mit dem Ziel, wiederholbare Meßergebnisse zu erhalten, ist es erforderlich, Einkoppelbedingungen herzustellen, die eindeutig definiert sind und leicht und genau wiederholt werden können.

Zwei unterschiedliche Einkoppelbedingungen sind in dieser Fachgrundnorm zur Messung von Mehrmodenbauteilen spezifiziert. Von diesen ist, zumindest annähernd, anzunehmen, daß sie die Modenverteilung darstellen, die von einem Verzweiger aufgenommen würde:

- 1) in der Nähe der Lichtquelle;
- 2) am fernen Ende, abgesetzt von der Lichtquelle in einer faseroptischen Verbindung.

Fall 1: Eine Vollanregung kann beispielsweise erreicht werden, indem optische Leistung mittels eines Linsensystems in das Eingangstor eingekoppelt wird. Hierdurch wird ein gleichförmiger Strahlfleck erzeugt, der größer ist als der Kerndurchmesser der Faser und dessen Strahlwinkel größer ist als der Akzeptanzwinkel der Faser. Alternativ kann die optische Leistung der Lichtquelle durch eine Ausgangsfaser einer Anregungseinheit eingekoppelt werden. Diese ist eine Stufenindexfaser und hat einen größeren Kerndurchmesser und Akzeptanzwinkel als die Faser des Eingangstores. An der Ausgangsfaser der Anregungseinheit

muß der Strahlwinkel und der Kerndurchmesser gleichmäßig ausgefüllt sein.

Fall 2: Eine gleichmäßige Modenverteilung als Einkoppelbedingung kann annähernd erreicht werden, in dem z.B. optische Leistung in die Faser des Eingangstores eingekoppelt wird, die einen kleineren Fleckdurchmesser und Strahlwinkel aufweist, als der entsprechende Kerndurchmesser und Akzeptanzwinkel dieser Faser. Die erforderliche Größe des Einkoppelflecks und des Strahlwinkels wird von Faser zu Faser schwanken, muß aber so beschaffen sein, daß die Modenverteilung der Faser des Eingangstores nicht mit deren Länge schwankt. Eine andere Methode zu Erreichung einer annähernd gleichmäßigen Modenverteilung ist die Verwendung einer ausreichend langen Länge der Faser, die mit der Faser des Eingangstores der Anregungseinheit identisch ist. Die erforderliche Länge wird von Faser zu Faser schwanken, muß aber so beschaffen sein, daß die Modenverteilung der Faser des Eingangstores nicht mit deren Länge schwankt.

Erfolgt der Ausgang aus der Anregungseinheit mittels einer Faser, so wird diese Faser mit der Faser des Eingangstores zu einer temporären Verbindung stoßgekoppelt.

Bedingt durch die leichtere Umsetzung und Anwendbarkeit bei allen Fasertypen, ist Fall 1 gegenüber Fall 2 vorzuziehen. Fall 1 wird benutzt, es sei denn, in der Bauartnorm ist etwas anderes ausgesagt.

Die von einem Mehrmodenverzweiger aufgenommene Modenverteilung in einer typischen Verbindung kann möglicherweise von beiden der oben dargestellten Bedingungen erheblich abweichen. Es ist davon auszugehen, daß die resultierenden Messungen nicht das genaue Abbild der Übertragungseigenschaften des Verzweigers und deren Ergebnisse für jede Modenverteilung ergeben können, die von einer Faserverbindung aufgenommen wird.

Bei einem Einmodenverzweiger muß die Wellenlänge der Lichtquelle (einschließlich der gesamten spektralen Breite) größer sein als die Cut-off-Wellenlänge der Faser. Die Anordnung und die Länge der Faser am Eingangstor muß so sein, daß jegliche Moden höherer Ordnung, die anfänglich eingekoppelt werden können, genügend gedämpft sind. Bei einigen Bauteilen kann der Polarisationszustand der optischen Leistung und ihre Ausrichtung bedeutsam sein und ist, wenn gefordert, in der Bauartnorm zu spezifizieren.

Anmerkung 1: Die in den Verzweiger eingekoppelte Leistung darf nicht von so hoher Intensität sein, daß sie nichtlineare Streuungen erzeugt, außer für die Prüfung in 4.5.10.

Anmerkung 2: Es ist Vorsorge zu treffen, daß sichergestellt ist, daß an einem Verzweiger Mantelmoden weder ein- noch ausgekoppelt werden. Mantelmoden sind entweder als natürliche Funktion des Faser-coatings an den Ein- und Ausgangstoren, oder durch Verwendung von Mantelmodenabstreifern abzustreifen, sofern in der einschlägigen Bauartnorm festgelegt.

Anmerkung 3: Es ist Vorsorge zu treffen, daß sichergestellt ist, daß übermäßige Faserbiegungen, die die Messungen beeinflussen könnten, weder am Eingangs- noch am Ausgangstor auftreten.

Anmerkung 4: Es ist Vorsorge zu treffen, daß sichergestellt ist, daß kein Sprenkelmuster, hervorgerufen durch eine kohärente Lichtquelle, in die Faser des Eingangstores eines Mehrmodenverzweigers eingekoppelt wird.

Die Linearität, Wiederholbarkeit und Stabilität des Meßsystems muß mit der geforderten Genauigkeit und Exaktheit der Messung übereinstimmen.

Durch die Vorbereitung der Faserenden und deren mechanische Ausrichtung zum Empfänger ist ein wiederholbares Ausgangssignal vom Empfänger sicherzustellen.

4.5 Meßverfahren

Die anzuwendenden Meßverfahren zur Gütebestätigung sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

TABELLE 5 LISTE DER MESSVERFAHREN	
Verfahren	Abschnitt
Sichtprüfung	4.5.1
Abmessungen u. Masse	4.5.2
Produktüberprüfung	4.5.3
Entflammbarkeit	4.5.4
Einfügungsdämpfung	4.5.5
Rückflußdämpfung	4.5.6
Messung der Wellenlängenabhängigkeit	4.5.7
Polarisationsabhängigkeit der Transfermatrix	4.5.8
Änderung der übertragenen optischen Leistung	4.5.9
Maximale Eingangsleistung	4.5.10

4.5.1 Sichtprüfung

Zweck

Der Zweck dieser Prüfung ist, die Übereinstimmung des Prüflings mit den Anforderungen an Ausführung,

Konstruktion und Kennzeichnung mit der einschlägigen Norm sicherzustellen.

Allgemeine Beschreibung

Der Prüfling ist zu untersuchen, um sicherzustellen, daß er der geforderten Ausführung entspricht, daß die Ausführungsgüte zufriedenstellend und die Kennzeichnung richtig ist.

Vorrichtung

Wie gefordert.

Verfahren

- a) Vorbereitung des Prüflings wie festgelegt;
- b) Sichtprüfung des Prüflings entsprechend den festgelegten Anforderungen;
- c) Durchführung des festgelegten Erholzeitvorgangs.

Anforderungen

- die Ausführung, der Steckertyp, sofern vorhanden, die Ausrichtung der Tore muß der einschlägigen Norm entsprechen;
- die Ausführungsgüte muß gemäß 2.4.2 sein;
- die Kennzeichnung muß gemäß den Anforderungen der einschlägigen Norm sein.

Festzulegende Einzelheiten

Die folgenden Einzelheiten sind, sofern anwendbar, in der einschlägigen Norm anzugeben:

- Ausführung und Steckertyp;
- Gehäuse und Ausrichtung der Tore;
- Kennzeichnung;
- Vorbehandlungsverfahren;
- Erholzeitvorgang;
- Abweichungen.

4.5.2 Abmessungen und Masse

Zweck

Der Zweck dieses Verfahrens ist, die Übereinstimmung des Prüflings mit den Anforderungen nach Abmessung und Masse, wie in der einschlägigen Norm angegeben, sicherzustellen.

Allgemeine Beschreibung

Alle Größenabmessungen und Massen werden zur Prüfung der Übereinstimmung mit der einschlägigen Norm gemessen.

Vorrichtung

Wenn ein Größenmeßverfahren in der einschlägigen Norm festgelegt ist (siehe 2.3.4) muß diese Methode angewendet werden. Anderenfalls können entsprechende Meßgeräte verwendet werden.

Verfahren

- a) Vorbehandlung des Prüflings wie festgelegt;
- b) Messen der Größenabmessungen;
- c) Messung der Masse;
- d) Durchführung des festgelegten Erholzeitvorgangs.

Anforderungen

Alle Größenabmessungen und Massen müssen mit der einschlägigen Norm übereinstimmen.

Festzulegende Einzelheiten

Die folgenden Einzelheiten, sind sofern anwendbar in der einschlägigen Norm anzugeben:

- Größenabmessungen;
- Masse;
- Größenmeßmethoden, sofern erforderlich (siehe 2.3.4);
- Massenmeßmethode;
- Vorbehandlungsverfahren;
- Erholzeitvorgang;
- Abweichungen.

4.5.3 Produktüberprüfung

Zweck

Der Zweck dieses Verfahrens ist, einen Prüfling auf Abweichungen hin zu überprüfen, die von einer Umweltprüfung herrühren (Erstprüfung).

Allgemeine Beschreibung

Der Prüfling ist eingangs mittels visueller Techniken zu überprüfen, wie sie zum Zeitpunkt der Erstprüfung festgelegt sind. Nach den Umweltprüfungen ist der Prüfling erneut auf Schäden zu prüfen, die von der Prüfung herrühren.

Vorrichtung

Optische Prüfgeräte können verwendet werden, sofern anwendbar. Die größtzulässige optische Vergrößerung ist 5-fach.

Verfahren

- a) Sichtprüfung des Prüflings zum Zeitpunkt der ersten Messung, wie in der Erst-Prüfung festgelegt;
- b) Wiederholung der Prüfung zum Zeitpunkt der Messung, wie in der Erstprüfung festgelegt.

Anforderungen

- der Prüfling darf keine sichtbar gebrochenen, gelösten, verformten oder versetzten Teile zeigen;
- ebensowenig wie Risse, Ausbrüche oder andere Schäden, die sich nachteilig auf die normale Einsatzweise auswirken;
- die Kennzeichnung soll leserlich sein.

Festzulegende Einzelheiten

Die folgenden Einzelheiten müssen, sofern anwendbar, in der einschlägigen Norm festgelegt sein:

- Zeitpunkt der ersten Messung;
- Meßzeit;
- Abweichungen.

4.5.4 Entflammbarkeit (Feuergefährlichkeit)

Dieses Verfahren wird gemäß IEC 695-2-2 ausgeführt.

Zweck

Der Zweck dieses Verfahrens ist, die Entflammbarkeit der Materialien zu messen.

Allgemeine Beschreibung

Der Prüfling ist für eine bestimmte Zeit einer Flamme auszusetzen und die Fähigkeit des Materials, die Verbrennung zu fördern, ist zu notieren.

Vorrichtung

Die Vorrichtung besteht aus:

- einer flammerzeugenden Ausrüstung;
- einer geeigneten Halterung des Prüflings.

Die Vorrichtung muß in Übereinstimmung sein mit IEC 695-2-2.

Verfahren

Die Messung ist gemäß IEC 695-2-2 durchzuführen.