

DIN EN 62783-1

ICS 33.120.20

Einsprüche bis 2013-10-12

Entwurf**Twinaxkabel für die digitale Kommunikation –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 46C/980/CD:2013)**

Twinax cables for digital communications –
Part 1: Generic specification
(IEC 46C/980/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-08-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Normative Verweisungen	4
2 Begriffe	5
3 Anforderungen an die Kabelkonstruktion	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Kabelkonstruktion	5
4 Prüfverfahren	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Elektrische Prüfungen	8
4.3 Prüfungen der Übertragungseigenschaften (ffs)	9
4.4 Mechanische Prüfungen und Überprüfung der Abmessungen	11
4.5 Umgebungsprüfungen	12

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 46C/980/CD:2013 „Twinax cables for digital communications – Part 1: Generic specification“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 46C „Wires and symmetric cables“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.1 „Symmetrische Kabel und Leitungen, Drähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm 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.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Twinaxkabel für die digitale Kommunikation – Teil 1: Fachgrundspezifikation

Diese Fachgrundspezifikation ist ein Leitfaden für Innen-/Außenkabel, der die Begriffe und Anforderungen für Twinaxkabel zur Verwendung in digitalen Kommunikationssystemen festlegt.

Diese Fachgrundspezifikation beschreibt die Anforderungen an twinaxiale Einzelkabel sowie an mehrere in einem Mantel zusammengefasste Twinaxkabel, die als „Twinax-Konfektionierung“ bezeichnet werden. Die Übertragungseigenschaften der Kabel werden bei 20 °C festgelegt.

Diese Fachgrundspezifikation wird durch Familienspezifikationen ergänzt, die zusätzliche Anforderungen in Abhängigkeit von der spezifischen Anwendung und/oder der festgelegten höchsten Frequenz der Kabel enthalten.

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben, sollten die Kabel unter statischen Bedingungen in einem Temperaturbereich von –20 °C bis +60 °C eingesetzt werden. Die Temperaturabhängigkeit der Kabel wird festgelegt.

1 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60028, *International standard of resistance for copper*

IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 60068, *Environmental testing*

IEC 60096-1:1986, *Radio-frequency cables – Part 1: General requirements and measuring methods*

IEC 60189-1:1986, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods*

IEC 60304:1982, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60332-2:1989, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable*

IEC 60332-3:1992, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Tests on bunched wires or cables*

IEC 60344:1980, *Guide to the calculation of resistance of plain and coated copper conductors of low-frequency cables and wires*

IEC 60708-1:1981, *Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath – Part 1: General design details and requirements*
Amendment No. 3 (1988)

IEC 60754-1:1982, *Test on gases evolved during combustion of electric cables – Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas evolved during the combustion of polymeric materials taken from cables*

IEC 60794-1:1993, *Optical fibre cables – Part 1: Generic specification*

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Two: Thermal ageing methods*

IEC 60811-1-3:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Three: Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test*

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Four: Tests at low temperature*

IEC 60811-3-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section One: Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking*

IEC 60811-4-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – Section One: Resistance to environmental stress cracking – Wrapping test after thermal ageing in air – Measurement of the melt flow index – Carbon black and/or mineral content measurement in PE*

IEC 60811-4-2:1990, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – Section Two: Elongation at break after preconditioning – Wrapping test after preconditioning – Wrapping test after thermal ageing in air – Measurement of mass increase – Long-term stability test (Appendix A) – Test method for copper-catalysed oxidative degradation (Appendix B)*

IEC 61034, *Measurement of smoke density of electric cables burning under defined conditions*

2 Begriffe

Siehe IEC 61156-1, 2.1.

Zusätzlich gelten die folgenden Begriffe.

Twinaxkabel: twinaxiales (d. h. Twinax-)Kabel, das sich von den in IEC 61156 beschriebenen paarverdrillten Kupferkabeln darin unterscheidet, dass zwei jeweils isolierte Leiter seitlich aneinander angeordnet und mit einem Schirm aus Metallfolie versehen sind.

Twinax-Konfektionierung: Kupferkabel-Konfektionierung, die aus einem bis acht Twinaxkabeln (oder vier Lanes) mit einem Wellenwiderstand von 100 Ω besteht.

3 Anforderungen an die Kabelkonstruktion

3.1 Allgemeines

Die Auswahl der Werkstoffe und die Kabelkonstruktion müssen für die vorgesehene Anwendung und Verlegung des Kabels geeignet sein. Insbesondere müssen alle Anforderungen an das Brandverhalten (wie Brenneigenschaften, Rauchentwicklung, Entwicklung saurer Gase usw.) beachtet werden.

3.2 Kabelkonstruktion

Die Kabelkonstruktion muss den Einzelheiten und Abmessungen entsprechen, die in der betreffenden Bauartspezifikation des Kabels angegeben sind.

3.2.1 Leiter

Der Leiter besteht aus geglühtem Kupfer einheitlicher Güte, das keine Schäden aufweist. Die Eigenschaften des Kupfers entsprechen IEC 60028.

Der Leiter muss eindrätig massiv sein. Er kann einen runden Querschnitt aufweisen und, sofern erforderlich, silberbeschichtet sein.

Grundsätzlich muss der eindrätige Leiter in einem Stück gezogen sein. Verbindungsstellen im eindrätigen Leiter sind zulässig, wenn die Zugfestigkeit einer Verbindungsstelle mindestens 85 % der Zugfestigkeit des verbindungstellenfreien eindrätigen Leiters beträgt.

Der Gleichstromwiderstand des Leiters und die Widerstandsunsymmetrie, wenn festgelegt, müssen den in der betreffenden Bauartspezifikation des Kabels angegebenen Werten entsprechen. Der maximale Gleichstromwiderstand des Leiters ist nach IEC 60344 zu berechnen.

3.2.2 Isolierung

Die Leiterisolierung besteht aus einem oder mehreren geeigneten Isolierwerkstoffen. Die Isolierung darf massiv, verzellt oder (aus verschiedenen Materialien) zusammengesetzt sein (z. B. Foam-Skin).

Die Isolierung muss gleichförmig sein und eine möglichst gleichmäßige Wanddicke aufweisen. Die Minstdicke der Isolierung ist nach dem in IEC 60189-1, 2.2.1.1, festgelegten Verfahren zu messen.

Die Isolierung muss so aufgebracht sein, dass sie den Leiter eng umschließt. Die Abisoliereigenschaften müssen nach dem in IEC 60189-1, 3.4, festgelegten Verfahren geprüft werden. Es muss möglich sein, die Isolierung vom Leiter leicht und ohne Beschädigung der Isolierung oder des Leiters abzulösen. Die Abisoliereigenschaften gelten nicht für Leiter, die aus einem oder mehreren dünnen Bändern aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung bestehen, das/die wendelförmig über einen Faserstoffträger aufgebracht ist/sind.

Falls erforderlich, müssen die isolierten Adern zur Kennzeichnung eingefärbt sein. Die Farben müssen den in IEC 60304 angegebenen Normfarben angemessen entsprechen.

3.2.3 Farbcodierung

Die Farbcodierung der Isolierung ist in der entsprechenden Kabelspezifikation angegeben.

3.2.4 Erdungsleiter

Der Erdungsleiter ist eine eindrätige verzinnzte Kupferader. Der Durchmesser des Erdungsleiters ist in der entsprechenden Bauartspezifikation des Kabels angegeben.

3.2.5 Schirmung des Grundlelements der Kabel-Konfektionierung

Das Grundlelement der Kabel-Konfektionierung ist

- ein Leiterpaar, das aus zwei isolierten Leitern, die als Ader „a“ und Ader „b“ bezeichnet werden, besteht und geschirmt ist.

Der Schirm kann der folgenden Konstruktion entsprechen:

- auf ein Kunststoffband laminiertes elektrisch leitfähiges Metallband und ein metallbeschichteter oder blanker Erdungsleiter aus Kupfer, wobei das Metallband in Kontakt mit dem Erdungsleiter ist.

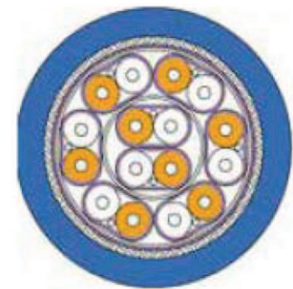
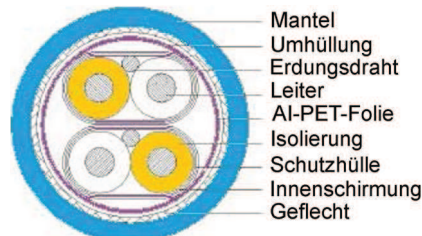
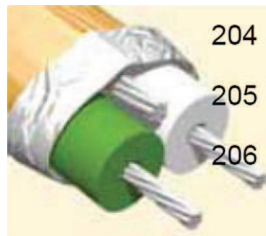
Vorsicht ist geboten, wenn ungleichartige Metalle miteinander in Kontakt gebracht werden. Beschichtungen oder andere Schutzmaßnahmen können notwendig sein, um galvanische Wechselwirkungen zu vermeiden.

Eine Schutzbewicklung muss über dem Schirm angebracht sein.

3.2.6 Kabelaufbau

Die Grundelemente der Kabel-Konfektionierung können in Abhängigkeit von ihrer Anzahl in konzentrischen Lagen oder in Bündeln angeordnet sein. Die Kabelseele darf durch Bewicklung mit nicht hygroskopischen Bändern geschützt sein: Beispiele sind nachfolgend für 2 und für 8 Grundelemente angegeben.

ANMERKUNG Zwickelfüller können verwendet werden, um einen runden Aufbau zu erhalten.



3.2.7 Schirmung der Kabelseele

Die Kabelseele wird durch ein auf ein Kunststoffband laminiertes elektrisch leitfähiges Metallband und ein metallbeschichtetes oder blankes Kupfergeflecht geschirmt.

Vorsicht ist geboten, wenn ungleichartige Metalle miteinander in Kontakt gebracht werden. Beschichtungen oder andere Schutzmaßnahmen können notwendig sein, um galvanische Wechselwirkungen zu vermeiden.

Eine Schutzbewicklung darf unter und/oder über dem Schirm angebracht sein.

3.2.8 Kabelmantel

Der Kabelmantel hat eine ausreichende mechanische Festigkeit und Elastizität. Diese Eigenschaften bleiben während des üblichen Gebrauchs hinreichend beständig.

Der Kabelmantel muss gleichförmig sein und eine möglichst gleichmäßige Wanddicke aufweisen. Die Mindestdicke des Kabelmantels ist nach dem in IEC 60189-1, 2.2.1.2, festgelegten Verfahren zu bestimmen.

Der Kabelmantel muss so aufgebracht sein, dass er die Kabelseele eng umschließt. Bei geschirmten Kabeln darf der Mantel nicht am Schirm haften, außer er ist absichtlich mit ihm verbunden.

3.2.9 Mantelfarbe

Die Farbe des Mantels kann in der entsprechenden Bauartspezifikation des Kabels festgelegt werden.

3.2.10 Kennzeichnung

3.2.10.1 Kabelkennzeichnung

Jede Kabellänge wird mit dem Namen des Herstellers und, wenn gefordert, dem Herstellungsjahr gekennzeichnet, wobei eines der folgenden Verfahren verwendet wird:

- a) farbige Fäden oder Bänder;
- b) bedrucktes Band;
- c) Aufdruck auf der Seelenbewicklung;
- d) Kennzeichnung auf dem Mantel.

Zusätzliche Kennzeichnungen auf dem Mantel können erforderlich sein, wenn in der entsprechenden Bauartspezifikation des Kabels angegeben.

3.2.10.2 Etikettierung

Die folgenden Angaben werden entweder auf ein Etikett, das an jeder versandfertigen Kabellänge befestigt ist, oder auf die Außenseite der Produktverpackung aufgebracht:

- a) Kabeltyp;
- b) Herstellername oder Firmenzeichen;
- c) Herstellungsjahr;
- d) Kabellänge in Metern.

3.2.11 Fertiges Kabel

Das fertige Kabel muss für die Lagerung und den Versand ausreichend geschützt sein.

4 Prüfverfahren

4.1 Allgemeines

Sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungen unter den in den folgenden Veröffentlichungen der Reihe IEC 60068 festgelegten Bedingungen durchzuführen:

IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-29, IEC 60068-2-33, IEC 60068-2-38 und IEC 60068-2-60.

4.2 Elektrische Prüfungen

4.2.1 Leiterwiderstand

Die Messung des Leiterwiderstands muss nach IEC 60189-1, 5.1, durchgeführt werden.

4.2.2 Widerstandsunsymmetrie

Sofern gefordert, müssen das Messverfahren für die Widerstandsunsymmetrie und die Genauigkeit der Messeinrichtung IEC 60708-1, Änderung 3, Abschnitt 24, entsprechen.

4.2.3 Spannungsfestigkeit

Die Spannungsprüfung zwischen den Leitern, zwischen Leiter und Schirm und zwischen den Schirmen muss nach IEC 60189-1, 5.2, durchgeführt werden.

ANMERKUNG Eine Prüfung für die Spannungsfestigkeit des Kabelmantels ist in IEC 60096-1 angegeben.

4.2.4 Isolationswiderstand

Die Messung des Isolationswiderstands zwischen den Leitern, zwischen Leiter und Schirm und zwischen den Schirmen muss nach IEC 60189-1, 5.3, durchgeführt werden. Sofern in der Bauartspezifikation des Kabels nicht anders festgelegt, muss die Prüfgleichspannung 100 V bis 500 V betragen.

4.2.5 Betriebskapazität

Die Messung der Betriebskapazität von Leiterpaaren in Mehrfach-Paar- oder Vierer-Kabeln muss nach IEC 60189-1, 5.4, durchgeführt werden.

4.2.6 Kopplungswiderstand

Die Messung des Kopplungswiderstands muss nach IEC 62153-4-3 durchgeführt werden.

4.3 Prüfungen der Übertragungseigenschaften (ffs)

4.3.1 Gruppengeschwindigkeit

Die Gruppengeschwindigkeit muss bei der in der Bauartspezifikation des Kabels angegebenen Frequenz bestimmt werden. Wenn keine Frequenz festgelegt ist, ist die Frequenz zu wählen, bei der der Wellenwiderstand gemessen wird. Die Messung ist nach einem festzulegenden Verfahren durchzuführen.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit wird angegeben

- für Messungen des Übertragungsverhaltens mit

$$V_f = L \times \Delta_f \quad (18)$$

- und für Messungen des Reflexionsverhaltens mit

$$V_f = 2L \times \Delta_f \quad (19)$$

Dabei ist

L die Länge des zu prüfenden Kabels (m);

Δ_f das Frequenzintervall (kHz);

V_f die Ausbreitungsgeschwindigkeit (km/s).

Um Δ_f mit ausreichender Genauigkeit berechnen zu können, kann die Frequenzdifferenz Δ_f für n Winkeldrehungen von 2π im Bogenmaß gemessen werden, sodass

$$\Delta_f = \Delta_f / n \quad (20)$$

Dabei ist $n \leq 10$.

4.3.2 Laufzeitverzögerung

4.3.3 Laufzeitunterschied

Der Laufzeitunterschied ist mit dem TDR- oder TDT-Verfahren zu messen (ist festzulegen).

4.3.3.1 Laufzeitunterschied in einem Paar

Für weitere Untersuchungen zurückgestellt (ffs).

4.3.3.2 Laufzeitunterschied zwischen Paaren

Für weitere Untersuchungen zurückgestellt (ffs).

4.3.4 Dämpfung

Die Dämpfung wird bei der Frequenz oder für den Frequenzbereich bestimmt, die bzw. der in der Bauartspezifikation des Kabels angegeben ist.

Das gewählte Messverfahren muss eine Genauigkeit von ± 5 % aufweisen.