

Mehradrige und symmetrische paar-/viererveilte Kabel für digitale Kommunikation zur Anwendung in rauer UmgebungTeil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62012-1:2002) Deutsche Fassung EN 62012-1:2002**DIN****EN 62012-1**

ICS 33.120.10

Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications to be used in harsh environments – Part 1: Generic specification (IEC 62012-1:2002); German version EN 62012-1:2002

Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmission numériques utilisés en environnement difficile – Partie 1: Spécification générique (CEI 62012-1:2002); Version allemande EN 62012-1:2002

Die Europäische Norm EN 62012-1:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 62012-1 wurde am 2002-10-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.1 „Symmetrische Kabel und Leitungen, Drähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 62012-1:2002-01.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 46C „Wires and symmetric cables“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2004 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Fortsetzung Seite 2
und 53 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Deutsche Fassung

Mehradrige und symmetrische paar-/viererverseilte Kabel
für digitale Kommunikation
zur Anwendung in rauer Umgebung

Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62012-1:2002)

Multicore and symmetrical pair/quad
cables for digital communications
to be used in harsh environments –
Part 1: Generic specification
(IEC 62012-1:2002)

Câbles multiconducteurs à paires
symétriques et quartes pour transmission
numériques utilisés en environnement
difficile –
Partie 1: Spécification générique
(CEI 62012-1:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-10-01 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, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn 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

Der Text des Schriftstücks 46C/503/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62012-1, ausgearbeitet von dem SC 46C „Wires and symmetric cables“ des IEC TC 46 „Cables, wires, waveguides, r.f. connectors, r.f. and microwave passive components and accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-10-01 als EN 62012-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B und ZA normativ und die Anhänge C und D sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62012-1:2002 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60811-1-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60811-1-2:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60811-3-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60811-3-1:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60811-4-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60811-4-1:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60811-4-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60811-4-2:1999 (modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Normative Verweisungen.....	6
1.3 Begriffe	7
1.4 Betrachtung der Umgebungsbedingungen	7
2 Materialien und Kabelkonstruktion.....	7
2.1 Allgemeine Anmerkungen.....	7
2.2 Konstruktion der Kabel	7
2.3 Kennzeichnung	9
2.4 Fertiges Kabel.....	10
3 Prüfverfahren	10
3.1 Allgemeine Anmerkungen.....	10
3.2 Elektrische Prüfverfahren	10
3.3 Mechanische Prüfungen und Prüfungen der Maße	10
3.4 Umweltprüfverfahren	15
3.5 Prüfungen des Temperaturverhaltens	19
3.6 Chemische Prüfungen	22
3.7 Strahlenbeständigkeit	23
 Anhang A (normativ) Horizontale Brandprüfung	 27
A.1 Definitionen, Symbole und Abkürzungen.....	27
A.2 Prüfumgebung	27
A.3 Prüfeinrichtung.....	27
A.4 Prüfmuster	35
A.5 Kalibrieren und Wartung der Prüfeinrichtung	36
A.6 Vorbereiten des Prüflings	40
A.7 Prüfverfahren	41
A.8 Reinigung und Inspektion nach der Prüfung.....	42
A.9 Berechnungen.....	43
A.10 Prüfbericht	46
 Anhang B (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Eignung von Sauerstoffanalysatoren zur Messung der Wärmeabgabe	 47
B.1 Allgemeines	47
B.2 Verfahren	47
B.3 Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen.....	47

Anhang C (informativ) Liste mit Informationen zum Material	48
C.1 Analysator	48
C.2 Brandprüfkammer	48
C.3 Feuerbeständiger Ziegel	48
C.4 Innere Glasscheiben	48
C.5 Lampe	49
C.6 Aufnahmeeinrichtung	49
C.7 Bi-direktionale Sonde	49
C.8 Leerlauf-Dichtefilter	49
C.9 Gaskalorimeter	49
C.10 Isolierte Standardader (Kalibrierkabel)	49
 Anhang D (informativ) Größe der Ziegelsteine	 50
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	 51
 Literaturhinweise	 53
 Bild 1 – Vorrichtung zur Prüfung der Querdruckfestigkeit	 11
Bild 2 – Biegen unter Zugbelastung	12
Bild 3 – Messeinrichtung zur Messung der Zugkraft	14
Bild 4 – Beispiel des Temperaturverlaufs über der Zeit	21
Bild 5 – Prüfeinrichtung für Strahlung	25
Bild A.1 – Schematische Darstellung der Lufteinlasskammer	28
Bild A.2 – Schematische Darstellung der Brandprüfkammer	29
Bild A.3 – Querschnitt einer Brandprüfkammer (Abschnitt B-B, Bild A.2)	30
Bild A.4 – Schematische Darstellung des Abgasüberganges	31
Bild A.5 – Rauchmesssystem	32
Bild A.6 – Lage des Abgasübergangs, des Abgaskanals, des Rauchmesssystems und des Abgasdämpfers	 33
Bild A.7 – Einzelheiten der Leiter zur Befestigung der Kabel und der Stützen	34
Bild A.8 – Schematische Darstellung des Gasanalyse- und Aufzeichnungssystems	35
Bild A.9 – Temperaturverlauf der Grundplatte aus anorganischem Stahlbeton bei thermischer Kopplung in Luft (7 m)	 38

Tabelle 1 – Anforderung für die Vibrationsprüfung	16
Tabelle 2 – Schärfegrade der Schockprüfung	17
Tabelle 3 – Eigenschaften, die im entsprechenden Frequenzbereich zu prüfen sind	18
Tabelle 4 – Funktionserhaltungsklassen E	18
Tabelle 5 – Kombination von totaler Dosis und Dosisrate	26
Tabelle D.1 – Größe der Ziegelsteine	50

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62012 legt Definitionen und Prüfverfahren für mehradrige, symmetrische paar- und viererverseilte Kabel zum Einsatz in digitalen Kommunikationssystemen wie ISDN, Lokale Netzwerke (LAN) und Datenübertragungssysteme fest. Sie gilt für diese Kabel, wenn sie zum Einsatz in rauer Umgebung vorgesehen sind.

1.2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente 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 60028:1925, *International standard of resistance for copper*

IEC 60050(701), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 701: Telecommunications, channels and networks*

IEC 60050(704), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 704: Transmissions*

IEC 60050(722), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 722: Telephony*

IEC 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Tests*

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 (all parts), *Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Tests on bunched wires or cables*

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

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 60811-1-3:1985, *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 61034-1, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus*

IEC 61034-2, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 2: Test procedure and requirements*

1.3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Fachgrundspezifikation gelten die Definitionen in IEC 60050-701, IEC 60050-704, IEC 60050-722 und IEC 61156-1.

1.4 Betrachtung der Umgebungsbedingungen

Die Kabel müssen so konstruiert sein, dass sie den Bedingungen verschiedener Umgebungen standhalten können.

Es ist die Absicht dieser Norm, dass jedes Kabel, welches als übereinstimmend mit einer oder mehreren Kategorien nach den Definitionen gemäß Abschnitt 1.3 bezeichnet wird, auch mit den Anforderungen an die elektrischen und die mechanischen Eigenschaften sowie den Anforderungen an die Umgebungsbedingungen übereinstimmt, wenn es nach den nachfolgend beschriebenen Abschnitten 3 und 4 geprüft wird.

1.4.1 Beständigkeit gegenüber Feuer

Wenn die Kabel einem Feuer gemäß der Prüfung nach 3.4.6 dieser Spezifikation ausgesetzt sind, müssen die Kabel in der Lage sein, das erwartete Signal mit oder ohne Einschränkung, wie in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt, zu übertragen.

1.4.2 Temperatur

Wenn die Kabel einer Temperatur gemäß der Prüfung nach 3.5 dieser Spezifikation ausgesetzt sind, müssen die Kabel in der Lage sein, das erwartete Signal mit oder ohne Einschränkung, wie in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt, zu übertragen.

1.4.3 Nukleare Strahlung (α , β , γ)

Wenn die Kabel einer Strahlung gemäß der Prüfung nach 3.7 dieser Spezifikation ausgesetzt sind, müssen die Kabel in der Lage sein, das erwartete Signal mit oder ohne Einschränkung, wie in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt, zu übertragen.

1.4.4 Chemikalien

Wenn die Kabel chemischen Wirkstoffen gemäß der Prüfung nach 3.6 dieser Spezifikation ausgesetzt sind, müssen die Kabel in der Lage sein, das erwartete Signal mit oder ohne Einschränkung, wie in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt, zu übertragen.

2 Materialien und Kabelkonstruktion

2.1 Allgemeine Anmerkungen

Die Auswahl der Materialien sowie die Konstruktion der Kabel muss für die vorgesehene Anwendung und für die beabsichtigte Verlegung der Kabel geeignet sein.

2.2 Konstruktion der Kabel

Die Konstruktion der Kabel muss mit den Einzelheiten und den Maßen, wie in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt, übereinstimmen.

2.2.1 Leiter

Der Leiter kann entweder massiv oder mehrdrähtig sein. Der massive Leiter muss einen runden Querschnitt aufweisen und blank oder metallbeschichtet sein. Üblicherweise muss der massive Leiter in einem Stück gezogen sein. Verbindungsstellen in dem massiven Leiter sind zulässig, wenn die Zugfestigkeit einer Verbindungsstelle nicht weniger als 85 % des nicht verbundenen massiven Leiters beträgt.

Wenn der Leiter aus weichgeglühtem Kupfer besteht, muss dieser gleichmäßig in der Qualität und frei von irgendwelchen Beschädigungen sein. Die Eigenschaften des Kupfers müssen mit IEC 60028 übereinstimmen.

Mehrdrähtige Leiter müssen aus Einzeldrähten mit rundem Querschnitt bestehen, ohne Isolation zwischen den einzelnen Elementen. Der mehrdrähtige Leiter kann konzentrisch verseilt oder verwürgt sein.

Die Einzeldrähte des mehrdrähtigen Leiters können blank oder metallbeschichtet sein.

Üblicherweise muss der massive Einzelleiter einer Litze in einem Stück gezogen sein. Verbindungsstellen in dem massiven Einzelleiter sind zulässig, wenn die Zugfestigkeit einer Verbindungsstelle nicht weniger als 85 % des massiven Leiters beträgt. Verbindungen des kompletten mehrdrähtigen Leiters sind nicht zulässig, außer es wird in der entsprechenden Bauartspezifikation ausdrücklich zugelassen und ist dort spezifiziert.

2.2.2 Isolierung

Die Isolation der Leiter muss aus einem oder mehreren geeigneten dielektrischen Werkstoffen bestehen. Die Isolation darf massiv, verseilt oder zusammengesetzt sein, (z. B. Foam Skin).

Die Isolierung und ihr Durchmesser müssen so gleichmäßig wie möglich sein.

Die Isolierung muss den Leiter dicht umschließen. Die Abzugseigenschaften der Isolierung müssen mit dem Verfahren nach 3.4 der IEC 60189-1 geprüft werden. Es muss möglich sein, die Isolierung leicht, ohne Beschädigung des Leiters zu entfernen.

Falls gefordert, müssen die isolierten Leiter zur Identifikation eingefärbt sein. Die Farben sollen mit den Standardfarben der IEC 60304 übereinstimmen.

2.2.3 Farbcode

Die Farbcodierung der Isolierung ist in der entsprechenden Bauartspezifikation angegeben.

2.2.4 Verseilelement

Ein Verseilelement besteht aus:

- einem einzelnen, isolierten Leiter, oder
- einem Leiterpaar aus zwei, miteinander verseilten isolierten Leitern und mit Ader „a“ und Ader „b“ bezeichnet werden, oder aus
- einem Vierer, der aus vier miteinander verseilten isolierten Leitern besteht, die – kreisförmig zählend – mit Ader „a“ und Ader „c“ sowie mit Ader „b“ und Ader „d“ bezeichnet werden.

Die Auswahl der maximalen durchschnittlichen Schlaglänge des fertigen Kabels muss unter Beachtung der festgelegten Anforderungen an die Nebensprechdämpfung sowie unter Beachtung der Handhabung und der Integrität des Paares oder Vierers erfolgen.

ANMERKUNG Die Verseilung eines Elementes mit variabler Schlaglänge kann zu dem seltenen, aber akzeptablen Auftreten von Schlaglängen führen, die länger sein können, als die, die gegebenenfalls festgelegt wurden.

2.2.5 Schirmung des Kabelelementes

Falls ein Schirm über dem Paar oder dem Vierer gefordert ist, kann er wie nachfolgend aufgelistet ausgeführt sein:

- a) als metallisches Band, welches mit einem Trägermaterial aus Kunststoff verbunden ist;
- b) als metallisches Band, welches mit einem Trägermaterial aus Kunststoff verbunden ist, mit einem metallbeschichteten oder blanken Beidraht, wobei die metallische Schicht Kontakt zum Beidraht hat;
- c) als Geflecht aus blanken oder metallbeschichteten Kupferdrähten;
- d) als metallisches Band, welches mit einem Trägermaterial aus Kunststoff verbunden ist, mit einem Geflecht aus blanken oder metallbeschichteten Kupferdrähten.

Besondere Sorgfalt ist angebracht, wenn unterschiedliche Metalle in Kontakt miteinander gebracht werden. Beschichtungen oder andere Schutzverfahren können erforderlich sein, um galvanische Wechselwirkung zu verhindern.

Eine Schutzschicht (gewickelt oder extrudiert) darf unter und/oder über dem Schirm angebracht sein.

2.2.6 Aufmachung des Kabels

Die Verseilelemente des Kabels dürfen in konzentrischen Lagen oder gleichförmig angeordnet sein. Die Kabelseele darf durch eine Lage (eine Wicklung) eines nicht hygroskopischen Bandes oder durch eine extrudierte Schicht geschützt werden.

ANMERKUNG Um eine runde Struktur zu erreichen, können Füllelemente eingesetzt werden.

2.2.7 Schirmung der Kabelseele

Die Schirmung der Kabelseele darf wie nachfolgend aufgelistet ausgeführt sein:

- a) als metallisches Band, welches auf einem Trägermaterial aus Kunststoff aufgebracht ist. Das gesamte Band ist mit dem Mantel verbunden;
- b) als metallisches Band, welches mit einem Trägermaterial aus Kunststoff verbunden ist, mit einem metallbeschichteten oder blanken Beidraht, wobei die metallische Schicht Kontakt zum Beidraht hat;
- c) als Geflecht aus blanken oder metallbeschichteten Kupferdrähten;
- d) als metallisches Band, welches mit einem Trägermaterial aus Kunststoff verbunden ist, mit einem Geflecht aus blanken oder metallbeschichteten Kupferdrähten;
- e) als Band aus blankem Metall;
- f) als Rohr aus Metall.

Besondere Sorgfalt ist angebracht, wenn unterschiedliche Metalle in Kontakt miteinander gebracht werden. Beschichtungen oder andere Schutzverfahren können erforderlich sein, um eine galvanische Wechselwirkung zu verhindern.

Eine Schutzschicht (gewickelt oder extrudiert) darf unter und/oder über dem Schirm angebracht sein.

2.2.8 Mantel

Wenn ein Mantel erforderlich ist, muss er angemessene mechanische Festigkeit und Elastizität aufweisen.

Der Mantel muss gleichmäßig sein und eine Wandstärke aufweisen, die so konstant wie möglich ist. Die minimale Wandstärke des Mantels muss mit dem Verfahren gemäß 2.2.1.2 der IEC 60189-1 bestimmt werden.

Der Mantel soll die Kabelseele dicht umschließen. Bei geschirmten Kabeln darf der Mantel nicht an dem Schirm anhaften, außer wenn er absichtlich mit dem Schirm verbunden ist.

2.2.9 Mantelfarbe

Die Farbe des Mantels darf in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt sein.

2.3 Kennzeichnung

2.3.1 Kabelkennzeichnung

Wenn nicht anders festgelegt, muss jede Länge des Kabels mit dem Herstellernamen und, wenn gefordert, mit dem Herstellungsjahr gekennzeichnet sein; dabei sind folgende Verfahren anzuwenden:

- a) farbige Fäden oder Bänder;

- b) bedrucktes Band;
- c) Aufdruck auf den Seelenumwicklungen;
- d) Kennzeichnung auf dem Mantel.

Zusätzliche Kennzeichnungen auf dem Kabelmantel können, wie in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt, erforderlich sein.

2.3.2 Etikettierung

Angaben müssen entweder auf einem Etikett, welches an jeder Länge des fertigen Kabels angebracht wird, oder auf der Außenseite der Produktverpackung wie nachfolgend aufgeführt, angegeben sein:

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

2.4 Fertiges Kabel

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

3 Prüfverfahren

3.1 Allgemeine Anmerkungen

Wenn nicht anders festgelegt, müssen alle Prüfungen unter den Bedingungen wie in IEC 60068 festgelegt ausgeführt werden.

3.2 Elektrische Prüfverfahren

Elektrische Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit IEC 61156-1 ausgeführt werden. Die durchzuführenden Prüfungen sind in der entsprechenden Rahmenspezifikation festgelegt.

3.3 Mechanische Prüfungen und Prüfungen der Maße

3.3.1 Prüfung der Maße

Die Messung der Waddicken und der Durchmesser ist in Übereinstimmung mit Abschnitt 8 der IEC 60811-1-1 durchzuführen.

3.3.2 Reißdehnung des Leiters

Das Verfahren zur Messung der Reißdehnung ist in 3.3 der IEC 60189-1 festgelegt.

3.3.3 Zugfestigkeit der Isolierung

Wenn anzuwenden, ist die Messung der Zugfestigkeit der Isolierung in Übereinstimmung mit 9.1.7 der IEC 60811-1-1 durchzuführen.

3.3.4 Reißdehnung des Mantels

Das Verfahren zur Messung der Reißdehnung des Kunststoffmantels ist in 9.2.7 der IEC 60811-1-1 festgelegt.

3.3.5 Reißfestigkeit des Mantels

Das Verfahren zur Messung der Reißfestigkeit des Kunststoffmantels ist in 9.2.7 der IEC 60811-1-1 festgelegt.

3.3.6 Querdruckbeständigkeit des Kabels

3.3.6.1 Zweck

Mit Hilfe dieser Prüfung wird die Widerstandsfähigkeit des Kabels gegenüber einem Querdruck (oder einer Kraft) an einer beliebigen Stelle des Kabels nachgewiesen.

3.3.6.2 Durchführung

Die Prüfung ist 1 m entfernt vom nahen Ende einer Kabellänge von 100 m zu prüfen.

Eine Kraft (F) gemäß Bauartspezifikation muss allmählich ansteigend, ohne plötzliche Änderung für eine Zeit von 2 Minuten einwirken. Bei schrittweisem Anstieg der Kraft dürfen die einzelnen Schritte das Verhältnis von 1,5 nicht überschreiten.

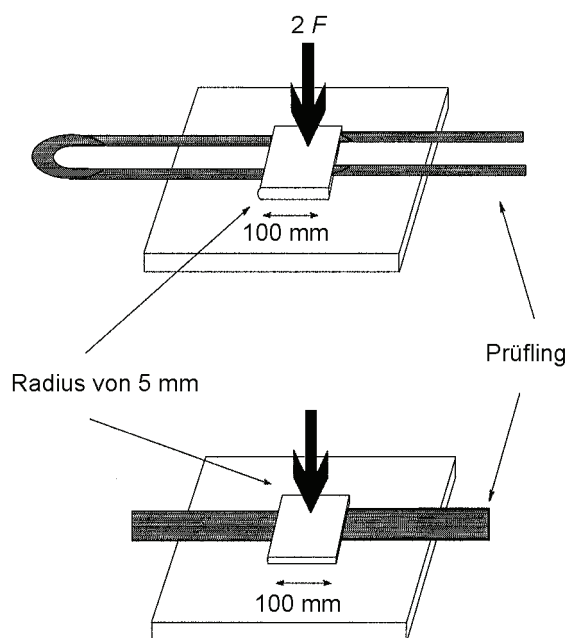


Bild 1 – Vorrichtung zur Prüfung der Querdruckfestigkeit

3.3.6.3 Anforderungen

Während und nach der Prüfung muss der Wert der Rückflusssdämpfung innerhalb der in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegten Grenzen bleiben.

Die Bauartspezifikation kann zusätzlich weitere Prüfungen vorschreiben.

3.3.6.4 Informationen, die in der Bauartspezifikation enthalten sein müssen

- Wert der Kraft F ;
- Abstand des Prüfbereiches von einem Prüfeingang;
- durchzuführende elektrische Prüfungen und deren Anforderungen.

3.3.7 Biegen unter Zugbelastung

3.3.7.1 Zweck

Mit Hilfe dieser Prüfung wird die Eignung des Kabels bestimmt, einer bestimmten Anzahl von entgegengesetzten Biegungen zu widerstehen.

3.3.7.2 Durchführung

Die Prüfung ist an den ersten 10 m des nahen Endes einer Länge von 100 m des zu prüfenden Kabels durchzuführen.

Das Kabel wird einer bestimmten Anzahl entgegengesetzter Biegungen ausgesetzt. Dabei wird das Kabel über eine Zugvorrichtung in beide Richtungen über seine gesamte Länge belastet. Der Radius der zwei Umlenkrollen muss mit dem minimalen dynamischen Biegeradius des Kabels übereinstimmen. Die Rollen sind, wie in Bild 2 dargestellt, so anzuordnen, dass der Biegeradius des Kabels auf jeder Rolle mehr als 90° beträgt.

Das Kabel wird vorwärts und rückwärts gegen eine Rückstellkraft F_r gezogen, welche so gewählt wird, dass das Kabel ständigen Kontakt mit den Umlenkrollen hat.

Die Geschwindigkeit darf nicht weniger als 1 m/min betragen.

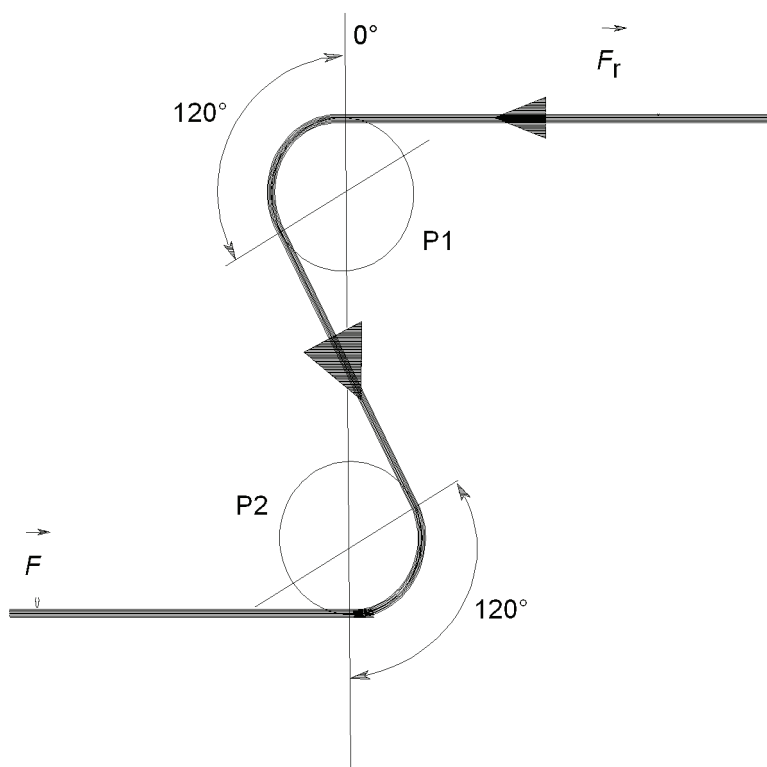


Bild 2 – Biegen unter Zugbelastung

3.3.7.3 Anforderungen

Nach der Prüfung darf das Kabel keine sichtbaren Beschädigungen aufweisen und die elektrischen Anforderungen müssen erfüllt werden.

3.3.7.4 Informationen, die in der Bauartspezifikation enthalten sein müssen

- a) Anzahl der Zyklen,
- b) elektrische Prüfungen und deren geforderte Grenzwerte.

3.3.8 Zugfestigkeit des Kabels

In diesem Abschnitt ist das Verfahren zur Bestimmung der Eignung des fertigen Kabels beschrieben, einer Zugbelastung standzuhalten.

3.3.8.1 Ausrüstung

Die Ausrüstung muss aus einer Zugprüfeinrichtung bestehen, welche an die kleinste, zu prüfende Länge angepasst werden kann. Eine Zugaufnahmevorrichtung sowie ein Kraftmesser mit einem Maximalfehler von $\pm 3\%$ des größten Messbereiches können eingesetzt werden. Besondere Sorgfalt ist bei der Ausführung der Klemmvorrichtungen anzuwenden, damit diese die Prüfergebnisse nicht beeinflussen (siehe Bild 3).

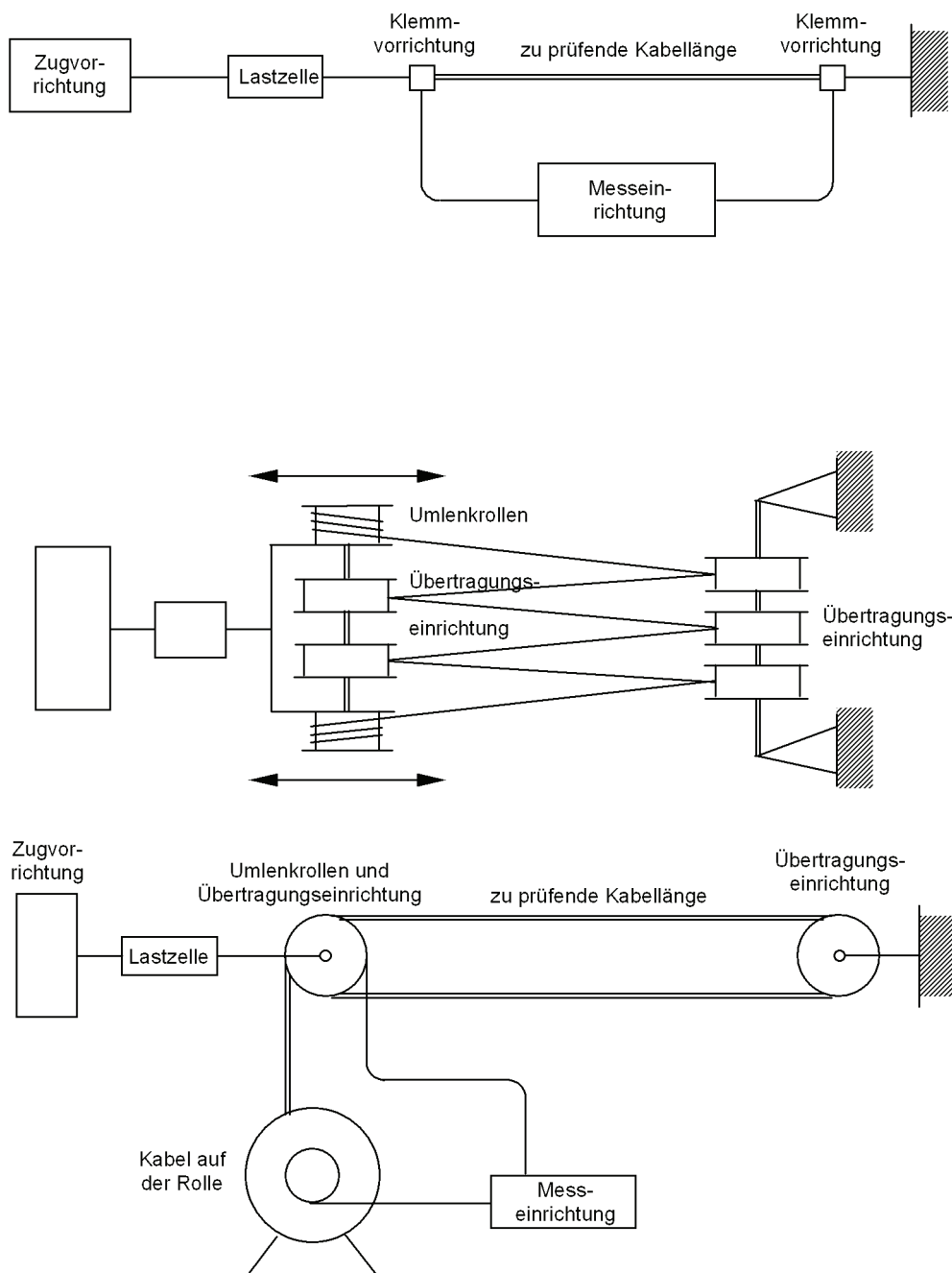


Bild 3 – Messeinrichtung zur Messung der Zugkraft

3.3.8.2 Prüftemperatur

Falls nicht anders festgelegt, ist die Prüfung bei Umgebungstemperatur durchzuführen.

3.3.8.3 Prüfling

Der Prüfling muss von ausreichender Länge sein, um die festgelegte Prüfung durchführen zu können.

3.3.8.4 Durchführung

- a) Bringe das Kabel in der Kabelaufnahme der Zugprüfeinrichtung an und befestige es. Auf beiden Seiten der Kabelaufnahme ist eine Befestigung so anzubringen, dass das Kabel gleichmäßig gehalten wird und alle Komponenten des Kabels in ihrer Bewegung gehindert werden. Für die meisten Kabelaufbauten ist eine Klemmvorrichtung ausreichend.
- b) Verbinde das unter Zugbelastung stehende Kabel mit der Messeinrichtung.
- c) Die Zugbelastung ist stetig, auf den in der relevanten Bauartnorm genannten Wert, zu erhöhen.

3.3.8.5 Anforderungen

Nach der Prüfung muss die Dämpfung mit den Anforderungen der entsprechenden Bauartspezifikation übereinstimmen.

3.3.8.6 Festzulegende Einzelheiten

- Länge des Kabels und Länge unter Zugbelastung.
- Zugbelastung.
- Vorbereiten der Enden des Prüflings.
- Anstiegsrate der Zugbelastung.
- Minimale Genauigkeit der Messung der Kabellänge, falls anwendbar.
- Temperatur.

3.4 Umweltprüfverfahren

3.4.1 Schrumpfung der Isolierung

Das Messverfahren für die Schrumpfung der Isolierung ist in Abschnitt 10 der IEC 60811-1-3 festgelegt.

3.4.2 Vibration

3.4.2.1 Durchführung

Diese Prüfung muss in Übereinstimmung mit der Prüfung Fc der IEC 60068-2-6, 9.3.3 durchgeführt werden; IEC 61169-1 enthält Einzelheiten über Fehlerüberwachungen sowie die Informationen, die in der jeweiligen Rahmen- und Bauartspezifikation angegeben sein sollten.

3.4.2.2 Schärfegrade

Der Schärfegrad der Vibrationsprüfung muss durch eine Kombination von drei Parametern festgelegt werden: Frequenzbereich, Schwingungsamplitude und Dauer, ausgedrückt durch die Anzahl der Zyklen. Für die jeweilige Spezifikation muss die Anforderung für jeden Parameter aus den nachfolgend aufgeführten empfohlenen Werten ausgewählt werden:

Wobbel-Frequenzbereich: 10 Hz bis 150 Hz

10 Hz bis 500 Hz

10 Hz bis 2 000 Hz

Vibrationsamplitude:

Unterhalb von 57 Hz bis 62 Hz muss die Schwingungsamplitude festgelegt werden, bei höheren Frequenzen die Beschleunigungsamplitude (siehe Tabelle 1).