



	DIN EN 50288-10 (VDE 0819-10)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	

ICS 33.120.10

Einsprüche bis 2010-07-31

Entwurf

**Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –
Teil 10: Rahmenspezifikation für Kabel bis 500 MHz –
Kabel für den Horizontal- und Steigbereich;
Deutsche Fassung prEN 50288-10:2010**

Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control –
Part 10: Sectional specification for cables characterized up to 500 MHz –
Horizontal and building backbone cables;
German version prEN 50288-10:2010

Câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques –
Partie 10: Spécification intermédiaire pour câbles pour applications jusqu'à 500 MHz –
Câbles horizontaux et verticaux de bâtiment;
Version allemande prEN 50288-10:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-05-25 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 als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 25 Seiten

— Entwurf —

E DIN EN 50288-10 (VDE 0819-10):2010-05

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50288-10:2010 „Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung – Teil 10: Rahmenspezifikation für Kabel bis 500 MHz – Kabel für den Horizontal- und Steigbereich“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50288-10:2010 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50288-10:2010 „Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control – Part 10: Sectional specification for cables characterized up to 500 MHz – Horizontal and building backbone cables“ wurde vom SC 46XC „Mehradrige, Mehrfach-Paar und Vierer-Kabel für die Datenkommunikation“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN 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 „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf 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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50288-1:2003	–	DIN EN 50288-1 (VDE 0819-1):2004-08	VDE 0819-1
EN 50289-3-2	–	DIN EN 50289-3-2	–
EN 50289-3-4	–	DIN EN 50289-3-4	–
EN 50289-3-5	–	DIN EN 50289-3-5	–
EN 50289-3-6	–	DIN EN 50289-3-6	–
EN 50289-3-8	–	DIN EN 50289-3-8	–
EN 50289-3-9:2001	–	DIN EN 50289-3-9:2002-05	–
EN 50289-3-16	–	DIN EN 50289-3-16	–
EN 50289-4-6	–	DIN EN 50289-4-6	–
EN 50290-2 (Reihe)	–	DIN EN 50290-2 (Reihe)	–
EN 60708	IEC 60708	DIN EN 60708	–
–	IEC 60189-2	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50288-1 (VDE 0819-1):2004, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung – Teil 1: Fachgrundspezifikation; Deutsche Fassung EN 50288-1:2003*

DIN EN 50289-3-2, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-2: Mechanische Prüfverfahren; Zugfestigkeit und Dehnung für Leiter*

DIN EN 50289-3-4, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-4: Mechanische Prüfverfahren; Schrumpf der Isolierung*

DIN EN 50289-3-5, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-5: Mechanische Prüfverfahren; Querdruckbeständigkeit des Kabels*

DIN EN 50289-3-6, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-6: Mechanische Prüfverfahren; Schlagbeständigkeit des Kabels*

DIN EN 50289-3-8, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-8: Mechanische Prüfverfahren; Abriebfestigkeit der Markierung des Kabelmantels*

DIN EN 50289-3-9:2002-05, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-9: Mechanische Prüfverfahren; Biegeprüfungen; Deutsche Fassung EN 50289-3-9:2001*

DIN EN 50289-3-16, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-16: Mechanische Prüfverfahren; Zugfestigkeit des Kabels*

DIN EN 50289-4-6, *Kommunikationskabel - Spezifikationen für Prüfverfahren - Teil 4-6: Umweltprüfverfahren; Temperaturwechselprüfung*

DIN EN 50290-2 (Reihe), *Kommunikationskabel*

DIN EN 60708, *Niederfrequenzkabel mit Isolierung aus Polyolefin und mit Polyolefin-Schichtenmantel*

— *Entwurf* —

E DIN EN 50288-10 (VDE 0819-10):2010-05

– Leerseite –

Januar 2010

ICS 33.120.10

Deutsche Fassung

Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale
Übertragung –
Teil 10: Rahmenspezifikation für Kabel bis 500 MHz –
Kabel für den Horizontal- und Steigbereich

Multi-element metallic cables used in
analogue and digital communication and
control –
Part 10: Sectional specification for cables
characterized up to 500 MHz –
Horizontal and building backbone cables

Câbles métalliques à éléments multiples utilisés
pour les transmissions et les commandes
analogiques et numériques –
Partie 10: Spécification intermédiaire pour câbles
pour applications jusqu'à 500 MHz –
Câbles horizontaux et verticaux de bâtiment

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2010-06-25

Er wurde von CLC/SC 46XC erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

— Entwurf —

E DIN EN 50288-10 (VDE 0819-10):2010-05
prEN 50288-10:2010

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde vom SC 46XC „Mehradrige, Mehrfach-Paar- und Vierer-Kabel für die Datenkommunikation“ des Technischen Komitees CENELEC TC 46X „Kabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen“, ausgearbeitet. Er wird der CENELEC-Umfrage unterworfen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	5
3.1 Begriffe.....	5
3.2 Symbole und Abkürzungen.....	5
4 Kabelkonstruktion.....	5
4.1 Leiter.....	5
4.2 Isolierung.....	5
4.3 Verseilelemente.....	5
4.4 Kennzeichnung der Verseilelemente.....	5
4.5 Schirmung der Verseilelemente.....	5
4.6 Kabelaufbau.....	5
4.7 Füllstoffe.....	6
4.8 Zwickelfüller.....	6
4.9 Schirmung der Kabelseele.....	6
4.10 Feuchtigkeitssperre.....	6
4.11 Seelenbewicklung.....	6
4.12 Kabelmantel.....	6
5 Prüfverfahren und Anforderungen für das Kabel.....	6
5.1 Elektrische Prüfungen.....	7
5.2 Mechanische Prüfungen.....	9
5.3 Prüfungen auf Umgebungseinflüsse.....	10
5.4 Prüfungen zum Brandverhalten.....	10
Anhang A (informativ) Maximale Spannungs-, Strom- und Temperaturbemessungswerte für in POE-Anwendungen eingesetzte Kabel.....	11
Tabellen	
Tabelle 1 – Gleichstrom- und Niederfrequenzmessungen.....	7
Tabelle 2 – Elektrische und übertragungstechnische Messungen bei Hochfrequenz.....	7
Tabelle 3 – Mechanische Prüfungen.....	9
Tabelle 4 – Prüfungen auf Umgebungseinflüsse.....	10
Tabelle A.1 – Empfohlene maximale Spannungs-, Strom-, Stromdichte- und Leitertemperaturwerte für in POE-Anwendungen eingesetzte Kabel.....	11

1 Anwendungsbereich

EN 50288-10 ist eine Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 500 MHz, die in anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen für die informationstechnische Verkabelung im Horizontal- und Steigbereich verwendet werden.

Diese Rahmenspezifikation enthält die elektrischen, mechanischen, übertragungstechnischen und umgebungsrelevanten Eigenschaften und Anforderungen für Kabel, die nach den angegebenen Referenzprüfverfahren geprüft werden.

Diese Rahmenspezifikation ist zusammen mit der EN 50288-1 anzuwenden, die die grundlegenden Anwendungsbestimmungen enthält.

Die in dieser Rahmenspezifikation beschriebenen Kabel sind für den Betrieb mit Spannungen und Strömen vorgesehen, die üblicherweise in Kommunikationssystemen vorkommen. Diese Kabel sind nicht für die Verwendung in Verbindung mit Quellen mit geringer Impedanz vorgesehen, wie zum Beispiel Verteilungsnetzen zur elektrischen Energieversorgung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden 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).

EN 50288-1:2003, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung – Teil 1: Fachgrundspezifikation*

EN 50289-3-2, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-2: Mechanische Prüfverfahren – Zugfestigkeit und Dehnung für Leiter*

EN 50289-3-4, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-4: Mechanische Prüfverfahren – Schrumpfung der Isolierung*

EN 50289-3-5, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-5: Mechanische Prüfverfahren – Querdruckbeständigkeit des Kabels*

EN 50289-3-6, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-6: Mechanische Prüfverfahren – Schlagbeständigkeit des Kabels*

EN 50289-3-8, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-8: Mechanische Prüfverfahren – Abriebfestigkeit der Markierung des Kabelmantels*

EN 50289-3-9:2001, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-9: Mechanische Prüfverfahren – Biegeprüfungen*

EN 50289-3-16, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 3-16: Mechanische Prüfverfahren – Zugfestigkeit des Kabels*

EN 50289-4-6, *Kommunikationskabel – Spezifikationen für Prüfverfahren – Teil 4-6: Umweltprüfverfahren – Temperaturwechselprüfung*

EN 50290-2, *Reihe Kommunikationskabel – Teil 2: Gemeinsame Regeln für Entwicklung und Konstruktion*

IEC 60708, *Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath*

IEC 60189-2, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 50288-1:2003, Abschnitt 3, und der folgende Begriff.

3.1.1

Kabelschirmung

ein Kabel gilt als geschirmt, wenn die Mindestanforderungen an den Kopplungswiderstand erfüllt sind

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

EX externes (abgeleitet oder externer Ursprung)

POE Power Over Ethernet (Stromversorgung über Ethernetkabel)

4 Kabelkonstruktion

4.1 Leiter

Der Leiter muss aus massivem Kupfer, blank oder metallbeschichtet, bestehen und die Anforderungen nach EN 50288-1:2003, 4.1, erfüllen.

ANMERKUNG Leiter aus kupferkaschiertem Aluminium und/oder Stahl sind nicht zulässig.

Der Nennwert des Leiterdurchmessers muss $\geq 0,50$ mm und $\leq 0,80$ mm sein.

4.2 Isolierung

Die Isolierung muss aus einem geeigneten Material nach dem entsprechenden Teil der Normenreihe EN 50290-2 bestehen.

4.3 Verseilelemente

Die Verseilelemente müssen Paare oder Vierer sein.

4.4 Kennzeichnung der Verseilelemente

Falls nicht anders festgelegt, gilt die Farbkennzeichnung nach IEC 60189-2 oder IEC 60708, wie jeweils anwendbar. Die Farben müssen die Anforderungen nach EN 50288-1:2003, 4.4, erfüllen.

4.5 Schirmung der Verseilelemente

Gegebenenfalls müssen die Verseilelemente nach EN 50288-1:2003, 4.5, geschirmt sein. Falls ein Geflecht verwendet wird, muss die Bedeckung (aus mechanischen Gründen) mindestens 60 % betragen. Wenn Folie und Geflecht verwendet werden, muss die Bedeckung (aus mechanischen Gründen) mindestens 30 % betragen, wie in EN 50290-2-1 festgelegt.

4.6 Kabelaufbau

Die Verseilelemente müssen in konzentrischen Lagen oder in Bündeln verseilt sein, um die Kabelseele zu bilden.

4.7 Füllstoffe

Nicht zutreffend.

4.8 Zwickelfüller

Falls Zwickelfüller verwendet werden, müssen sie die Anforderungen nach EN 50288-1:2003, 4.8, erfüllen.

4.9 Schirmung der Kabelseele

Die Schirmung der Kabelseele muss EN 50288-1:2003, 4.9, entsprechen. Falls ein Geflecht verwendet wird, muss die Bedeckung (aus mechanischen Gründen) mindestens 60 % betragen. Wenn Folie und Geflecht verwendet werden und/oder wenn eine Folie über den einzelnen Verseilelementen/der Kabelseele verwendet wird, muss die Bedeckung (aus mechanischen Gründen) mindestens 30 % betragen, wie in EN 50290-2-1 festgelegt.

4.10 Feuchtigkeitssperre

Nicht zutreffend.

4.11 Seelenbewicklung

Falls Seelenbewicklung verwendet wird, muss sie EN 50288-1:2003, 4.11, entsprechen.

4.12 Kabelmantel

Der Kabelmantel muss aus einem geeigneten Material nach dem entsprechenden Teil der Normenreihe EN 50290-2 bestehen.

5 Prüfverfahren und Anforderungen für das Kabel

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die für das fertige Kabel anzuwendenden Prüfungen, zusammen mit den Anforderungen, für den Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Spezifikation.

5.1 Elektrische Prüfungen

5.1.1 Gleichstrom- und Niederfrequenzmessungen

Tabelle 1 – Gleichstrom- und Niederfrequenzmessungen

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen
5.1.1.1	Schleifenwiderstand	Der maximale Wert muss $\leq 19 \Omega/100$ m sein.
5.1.1.2	Widerstandsunsymmetrie	$\leq 2,0 \%$
5.1.1.2.1	Widerstandsunsymmetrie zwischen Paaren	$\leq 4,0 \%$
5.1.1.3	Spannungsfestigkeit Leiter/Leiter und Leiter/Schirm	DC 1,0 kV oder AC 0,7 kV für 1 min oder DC 2,5 kV oder AC 1,7 kV für 2 s
5.1.1.4	Isolationswiderstand	$\geq 5\,000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$, Prüfspannung von 100 V bis 500 V
5.1.1.5	Betriebskapazität	Keine Anforderung festgelegt
5.1.1.6	Kapazitätsunsymmetrie	$\leq 1\,200 \text{ pF/km}$

5.1.2 Elektrische und übertragungstechnische Messungen bei Hochfrequenz

Tabelle 2 – Elektrische und übertragungstechnische Messungen bei Hochfrequenz

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen																										
5.1.2.1	Ausbreitungs- geschwindigkeit	Phasenverzögerung $\leq 534 + 36/\sqrt{f}$ ns/100 m, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$																										
5.1.2.2	Differenz der Ausbreitungsge- schwindigkeiten (Laufzeitunter- schied)	≤ 40 (45) ns/100 m bei 100 MHz – in Beratung																										
5.1.2.3	Längsdämpfung b), c), f)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>2,1</td><td>3,8</td><td>5,9</td><td>7,5</td><td>8,4</td><td>10,5</td><td>15,0</td><td>19,1</td><td>24,1</td><td>27,6</td><td>34,3</td><td>45,3</td><td>dB/100 m</td> </tr> </table> $\alpha \leq 1,82 \sqrt{f} + 0,0091 f + 0,25/\sqrt{f}$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	2,1	3,8	5,9	7,5	8,4	10,5	15,0	19,1	24,1	27,6	34,3	45,3	dB/100 m
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
2,1	3,8	5,9	7,5	8,4	10,5	15,0	19,1	24,1	27,6	34,3	45,3	dB/100 m																
5.1.2.5	Nahneben- sprechen (NEXT) a), b)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>66,0</td><td>65,3</td><td>59,3</td><td>56,2</td><td>54,8</td><td>51,9</td><td>47,4</td><td>44,3</td><td>41,4</td><td>39,8</td><td>37,1</td><td>33,8</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 75,3 - 15 \log f$, $1 \text{ MHz} < f \leq 500 \text{ MHz}$ (66 dB max.)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	66,0	65,3	59,3	56,2	54,8	51,9	47,4	44,3	41,4	39,8	37,1	33,8	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
66,0	65,3	59,3	56,2	54,8	51,9	47,4	44,3	41,4	39,8	37,1	33,8	dB																
5.1.2.7.1	Leistungssumme der Nahneben- sprechdämpfung (PSNEXT) b)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>64,0</td><td>63,3</td><td>57,3</td><td>54,2</td><td>52,8</td><td>49,9</td><td>45,4</td><td>42,3</td><td>39,4</td><td>37,8</td><td>35,1</td><td>31,8</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 72,3 - 15 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (64 dB max.)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	64,0	63,3	57,3	54,2	52,8	49,9	45,4	42,3	39,4	37,8	35,1	31,8	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
64,0	63,3	57,3	54,2	52,8	49,9	45,4	42,3	39,4	37,8	35,1	31,8	dB																

— Entwurf —

E DIN EN 50288-10 (VDE 0819-10):2010-05
prEN 50288-10:2010

Tabelle 2 (fortgesetzt)

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen																										
5.1.2.6	Verhältnis von Dämpfung zu Fernnebensprechdämpfung ^{b), d)} (ACR-F)	<table border="1" data-bbox="539 398 1347 488"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>66,0</td><td>58,0</td><td>50,0</td><td>45,9</td><td>44,0</td><td>40,1</td><td>34,1</td><td>30,0</td><td>26,2</td><td>24,0</td><td>20,5</td><td>16,0</td><td>dB</td> </tr> </table> <p>$\geq 70 - 20 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (66 dB max.), Werte bezogen auf 100 m</p>	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	66,0	58,0	50,0	45,9	44,0	40,1	34,1	30,0	26,2	24,0	20,5	16,0	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
66,0	58,0	50,0	45,9	44,0	40,1	34,1	30,0	26,2	24,0	20,5	16,0	dB																
5.1.2.7.2	Leistungssumme Dämpfungs-Fernnebensprechdämpfungs-Verhältnis ^{b), d)} (PSACR-F)	<table border="1" data-bbox="539 595 1347 685"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>66,0</td><td>55,0</td><td>47,0</td><td>42,9</td><td>41,0</td><td>37,1</td><td>31,1</td><td>27,0</td><td>23,2</td><td>21,0</td><td>17,5</td><td>13,0</td><td>dB</td> </tr> </table> <p>$\geq 67 - 20 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (66 dB max.), Werte bezogen auf 100 m</p> <p>ANMERKUNG Externes Nebensprechen (ExNEXT) entfällt, da nur die Leistungssumme erforderlich ist.</p>	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	66,0	55,0	47,0	42,9	41,0	37,1	31,1	27,0	23,2	21,0	17,5	13,0	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
66,0	55,0	47,0	42,9	41,0	37,1	31,1	27,0	23,2	21,0	17,5	13,0	dB																
5.1.2.7.4	Leistungssumme externe Nebensprechdämpfung (PSExNEXT) ^{b), e)}	<table border="1" data-bbox="539 842 1347 931"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>72,0</td><td>72,0</td><td>72,0</td><td>72,0</td><td>72,0</td><td>71,6</td><td>67,1</td><td>64,0</td><td>61,1</td><td>59,5</td><td>56,8</td><td>53,5</td><td>dB</td> </tr> </table> <p>$\geq 92,5 - 15 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (72 dB max.)</p> <p>ANMERKUNG Externe ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung ist entfernt, da nur die Leistungssumme erforderlich ist.</p>	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	71,6	67,1	64,0	61,1	59,5	56,8	53,5	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	71,6	67,1	64,0	61,1	59,5	56,8	53,5	dB																
5.1.2.7.6	Leistungssumme Dämpfungs-Fernnebensprechdämpfungs-Verhältnis (Externe Nebensprechdämpfung) (PSExACR-F) ^{b), c), d), e)}	<table border="1" data-bbox="539 1088 1347 1178"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>67,0</td><td>67,0</td><td>60,0</td><td>55,9</td><td>54,0</td><td>50,1</td><td>44,1</td><td>40,0</td><td>36,2</td><td>34,0</td><td>30,5</td><td>26,0</td><td>dB</td> </tr> </table> <p>$\geq 78,2 - 20 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (67 dB max.)</p>	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	67,0	67,0	60,0	55,9	54,0	50,1	44,1	40,0	36,2	34,0	30,5	26,0	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
67,0	67,0	60,0	55,9	54,0	50,1	44,1	40,0	36,2	34,0	30,5	26,0	dB																
5.1.2.8	Mittlerer Wellenwiderstand	(100 ± 5) Ω, bei 100 MHz																										
5.1.2.9	Rückflussdämpfung ^{a), b), f)}	<table border="1" data-bbox="539 1480 1347 1570"> <tr> <td>4</td><td>8</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>250</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>23,1</td><td>24,5</td><td>25,0</td><td>25,0</td><td>25,0</td><td>23,6</td><td>21,5</td><td>20,1</td><td>18,8</td><td>17,3</td><td>7,7</td><td>7,1</td><td>dB</td> </tr> </table> <p>$\geq 20 + 5 \log(f)$, $4 \text{ MHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$; 25 dB, $10 \text{ MHz} \leq f < 20 \text{ MHz}$; $25 - 7 \log(f/20)$, $20 \text{ MHz} < f \leq 500 \text{ MHz}$</p>	4	8	10	16	20	31,25	62,5	100	155	250	300	500	MHz	23,1	24,5	25,0	25,0	25,0	23,6	21,5	20,1	18,8	17,3	7,7	7,1	dB
4	8	10	16	20	31,25	62,5	100	155	250	300	500	MHz																
23,1	24,5	25,0	25,0	25,0	23,6	21,5	20,1	18,8	17,3	7,7	7,1	dB																
5.1.2.4	Unsymmetriedämpfung, nahes Ende	Level 1 $\geq 50 - 10 \log(f)$ dB, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$																										
5.1.2.10	Kopplungs-dämpfung	<p>Typ 1 ≥ 85 dB, $30 \text{ MHz} \leq f \leq 100 \text{ MHz}$</p> <p>$85 - 20 \log f / 100$ dB, $100 \text{ MHz} \leq f \leq 1000 \text{ MHz}$</p> <p>Typ 2 $\geq 70 - 20 \log f / 100$ dB, $100 \text{ MHz} \leq f \leq 1000 \text{ MHz}$</p> <p>Typ 3 ≥ 55 dB, $30 \text{ MHz} \leq f \leq 100 \text{ MHz}$</p> <p>$55 - 20 \log f / 100$ dB, $100 \text{ MHz} \leq f \leq 1000 \text{ MHz}$</p>																										

Tabelle 2 (fortgesetzt)

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen
5.1.2.11	Kopplungs- widerstand	Klasse 1 $\leq 15 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 1 MHz; $\leq 10 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 10 MHz; $\leq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 30 MHz; $\leq 60 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 100 MHz Klasse 2 $\leq 60 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 1 MHz; $\leq 100 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 10 MHz; $\leq 200 \text{ m}\Omega/\text{m}$ bei 30 MHz
ANMERKUNG Siehe auch Tabelle A.1, vorgeschlagene Tabelle für Strom-, Spannungs- und Leistungsbemessungswerte von Datenkabeln.		
<p>a) Für die Messung der Rückflussdämpfung muss ein Prüfmuster verwendet werden, das eine Gesamtdämpfung $\geq 40 \text{ dB}$ bei allen Messfrequenzen hat.</p> <p>b) Die Werte in der Tabelle dienen nur zur Information. Die angegebene Formel muss verwendet werden, um die Übereinstimmung zu ermitteln, gerundet auf eine Dezimalstelle.</p> <p>c) Über 20 C muss die Dämpfung Werte erfüllen, die für die Temperaturen mit einem Temperaturkoeffizienten von 0,2 % je Grad Temperaturanstieg angepasst sind.</p> <p>d) Es ist keine Messung des Verhältnisses von Dämpfung zu Fernnebensprechdämpfung (ACR-F) und der Leistungssumme Dämpfungs-Fernnebensprechdämpfungs-Verhältnis (PSACR-F) erforderlich, wenn die Fernnebensprechdämpfung oberhalb 70 dB ist.</p> <p>e) Bei Kabeln, die den Mindestanforderungen dieser Norm an den Kopplungswiderstand und an die Kopplungsdämpfung Typ 2 sowie den oben angegebenen Werten entsprechen, müssen die Leistungssumme der Nahnebensprechdämpfung (PSExNEXT) und die Leistungssumme Dämpfungs-Fernnebensprechdämpfungs-Verhältnis (Externe Nebensprechdämpfung) (PSExACR-F) nicht gemessen werden und dienen nur zur Information.</p> <p>f) Werte zwischen 1 MHz und 4 MHz dienen nur zur Information.</p>		

5.2 Mechanische Prüfungen

Tabelle 3 – Mechanische Prüfungen

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen
5.2.1	Reißdehnung des Leiters EN 50289-3-2	$\geq 8 \%$
5.2.2	Schrumpfung der Isolierung EN 50289-3-4	$\leq 5 \%$
5.2.3	Kerbfestigkeit des Kabels EN 50289-3-5	1 000 N / 1 min / 100 mm Nahnebensprechen, Rückflussdämpfung und Wellenwiderstand müssen innerhalb der angegebenen Grenzen bleiben.
5.2.4	Schlagfestigkeit des Kabels EN 50289-3-6	12,5 mm Radius / 1 J / 3 Schläge bei 1 m vom gemessenen Ende Nahnebensprechen, Rückflussdämpfung und Wellenwiderstand müssen innerhalb der angegebenen Grenzen bleiben.

— Entwurf —

E DIN EN 50288-10 (VDE 0819-10):2010-05
prEN 50288-10:2010

Tabelle 3 (fortgesetzt)

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen
5.2.5	Abriebfestigkeit der Mantelkennzeichnung EN 50289-3-8	Kennzeichnung muss lesbar bleiben 50 Zyklen Kraft: 4 N
5.2.6	Simulierte Installationsprüfung des Kabels	
5.2.6.1	Simulierte Installationsprüfung des Kabels EN 50289-3-9, Abschnitt 4	Einzel-Biegung 4 x Durchmesser / 2 Zyklen Nahnebensprechen, Rückflusdämpfung, Wellenwiderstand und Kopplungsdämpfung (vorläufig) müssen innerhalb der angegebenen Grenzen bleiben.
5.2.6.2	Simulierte Installationsprüfung des Kabels EN 50289-3-9, Abschnitt 8	„S“-Biegung 8 x Durchmesser / 100 m / 1 Zyklus / 120° / 1 m/s Nahnebensprechen, Rückflusdämpfung, Wellenwiderstand und Kopplungsdämpfung (vorläufig) müssen innerhalb der angegebenen Grenzen bleiben.
5.2.7	Zugfestigkeit EN 50289-3-16 kombiniert mit 5.2.6	Die Last muss 25 N je Paar betragen (d. h.: 100 N 4 Paare). Nahnebensprechen, Rückflusdämpfung, Wellenwiderstand und Kopplungsdämpfung (vorläufig) müssen innerhalb der angegebenen Grenzen bleiben.

5.3 Prüfungen auf Umgebungseinflüsse

Tabelle 4 – Prüfungen auf Umgebungseinflüsse

EN 50288-1:2003 Abschnitt	Prüfung	Anforderungen
5.3.1	Kaltbiegeverhalten des Kabels EN 50289-3-9	Biegedorndurchmesser 8 x Außendurchmesser, Anzahl der Drehungen: 4 Temperatur: $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ Keine Risse bei Sichtkontrolle ohne optische Vergrößerung
5.3.2	Temperaturwechsel EN 50289-4-6	Bei einem Temperaturwechsel von 2 Zyklen zwischen 20 °C und 60 °C muss die Dämpfung die entsprechend der Fußnote c in Tabelle 2 angepassten Werte erfüllen.

5.4 Prüfungen zum Brandverhalten

Prüfungen zum Brandverhalten müssen in Übereinstimmung mit EN 50299-1, 5.4, durchgeführt werden.

Anhang A
(informativ)

Maximale Spannungs-, Strom- und Temperaturbemessungswerte für in POE-Anwendungen eingesetzte Kabel (in Beratung)

Tabelle A.1 enthält empfohlene maximale Spannungs-, Strom-, Stromdichte- und Leitertemperaturwerte für Kabel, die in POE-Anwendungen eingesetzt werden.

Tabelle A.1 – Empfohlene maximale Spannungs-, Strom-, Stromdichte- und Leitertemperaturwerte für in POE-Anwendungen eingesetzte Kabel

KenngroÙe	Einheit	Anforderung
Maximale Kommunikationsspannung im Betrieb	V	300
Maximale Stromdichte	A/mm ²	3
Maximale Kurzschlussstromdichte für Zeiten < 1 s	W/mm ²	350
Maximale Dauerstromdichte	W/mm ²	100
Maximale Oberflächentemperatur des Leiters im Betrieb	°C	60

WARNUNG:

Die in Tabelle A.1 angegebenen maximalen Spannungen, Ströme und Temperaturen gelten für Kabel nach dieser Norm, die allein für den Einsatz in Datenübertragungsanwendungen vorgesehen sind. Die in dieser Norm festgelegten Kabel sind nicht für die Netzspannungsversorgung vorgesehen und dürfen nicht an die Netzspannung angeschlossen und/oder mit dieser verwendet werden.

**Multi-element metallic cables used in analogue
and digital communication and control -
Part 10: Sectional specification for cables characterized up to 500 MHz -
Horizontal and building backbone cables**

Câbles métalliques à éléments multiples
utilisés pour les transmissions et
les commandes analogiques et numériques -
Partie 10: Spécification intermédiaire pour
câbles pour applications jusqu'à 500 MHz -
Câbles horizontaux et verticaux de bâtiment

Mehradrige metallische Daten- und
Kontrollkabel für analoge und digitale
Übertragung -
Teil 10: Rahmenspezifikation für
Kabel bis 500 MHz -
Kabel für den Horizontal- und Steigbereich

This draft European Standard is submitted to CENELEC members for CENELEC enquiry.
Deadline for CENELEC: 2010-06-25.

It has been drawn up by CLC/SC 46XC.

If this draft becomes a European Standard, CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CENELEC in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.

CENELEC

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

Central Secretariat: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

1

Foreword

2 This draft European Standard was prepared by SC 46XC, Multicore, multipair and quad data communication
3 cables, of Technical Committee CENELEC TC 46X, Communication cables. It is submitted to the CENELEC
4 enquiry.

5

6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

Contents

1	Scope	4
2	Normative references	4
3	Terms, definitions, symbols and abbreviations.....	5
3.1	Terms and definitions	5
3.2	Symbols and abbreviations.....	5
4	Cable construction.....	5
4.1	Conductor	5
4.2	Insulation.....	5
4.3	Cabling elements	5
4.4	Identification of cabling elements.....	5
4.5	Screening of cabling elements.....	5
4.6	Cable make-up	5
4.7	Filling compound.....	6
4.8	Interstitial fillers	6
4.9	Screening of the cable core	6
4.10	Moisture barriers	6
4.11	Wrapping layers.....	6
4.12	Sheath.....	6
5	Test methods and requirements for completed cables	6
5.1	Electrical tests.....	6
5.2	Mechanical tests	9
5.3	Environmental tests	9
5.4	Fire performance test methods.....	9
Annex A (informative) Maximum voltage, current and temperature rating for cables used for POE applications (ffs).....		10
Tables		
Table 1 – Low-frequency and d.c. electrical measurements		6
Table 2 – High-frequency electrical and transmission measurements.....		7
Table 3 – Mechanical tests		9
Table 4 – Environmental tests		9
Table A.1 – Maximum recommended voltage, current, current density and conductor temperature for cables when used for POE applications.....		10

42 1 Scope

43 EN 50288-10 is a sectional specification for screened cables, characterised up to 500 MHz, to be used in
44 horizontal and building backbone wiring for Information technology, Generic-cabling systems.

45 This sectional specification contains the electrical, mechanical, transmission and environmental performance
46 characteristics and requirements of the cables when tested in accordance with the referenced test methods.

47 This sectional specification is to be read in conjunction with EN 50288-1:2003, which contains the essential
48 provisions for its application.

49 The cables covered in this sectional specification are intended to operate with voltages and currents normally
50 encountered in communications systems. These cables are not intended to be used in conjunction with low
51 impedance sources, for example the electrical power supplies of public utility mains.

52 2 Normative references

53 The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated
54 references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced
55 document (including any amendments) applies.

EN 50288-1:2003	<i>Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control – Part 1: Generic specification</i>
EN 50289-3-2	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-2: Mechanical test methods – Tensile strength and elongation for conductor</i>
EN 50289-3-4	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-4: Mechanical test methods – Tensile strength, elongation and shrinkage of insulation and sheath</i>
EN 50289-3-5	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-5: Mechanical test methods – Crush resistance of the cable</i>
EN 50289-3-6	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-6: Mechanical test methods – Impact resistance of the cable</i>
EN 50289-3-8	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-8: Mechanical test methods – Abrasion resistance of cable sheath markings</i>
EN 50289-3-9:2001	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-9: Mechanical test methods – Bending tests</i>
EN 50289-3-16	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 3-16: Mechanical test methods – Cable tensile performance</i>
EN 50289-4-6	<i>Communication cables – Specifications for test methods – Part 4-6: Environmental test methods – Temperature cycling</i>
EN 50290-2 series	<i>Communication cables – Part 2: Common design rules and construction</i>
EN 60708	<i>Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath (IEC 60708)</i>
IEC 60189-2	<i>Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations</i>

56 **3 Terms, definitions, symbols and abbreviations**

57 **3.1 Terms and definitions**

58 For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 50288-1:2003, Clause 3, and the
59 following apply.

60 **3.1.1**

61 **screening of cable**

62 a cable is considered screened when the minimum requirements of transfer impedance is met

63 **3.2 Symbols and abbreviations**

64 For the purposes of this document, the following abbreviations apply.

EX Exogenous (derived or originating externally)

POE Power Over Ethernet

65 **4 Cable construction**

66 **4.1 Conductor**

67 The conductor shall be solid copper plain or metal coated and comply with the requirements of
68 EN 50288-1:2003, 4.1.

69 NOTE Copper covered (clad) aluminium and/or steel conductors are not permitted.

70 The nominal conductor diameter shall be $\geq 0,50$ mm and $\leq 0,80$ mm.

71 **4.2 Insulation**

72 The insulation shall be of a suitable material in accordance with the appropriate part of the EN 50290-2
73 series.

74 **4.3 Cabling elements**

75 The cable element shall be a pair or quad.

76 **4.4 Identification of cabling elements**

77 Unless otherwise specified, the colour coding for identification shall be as specified in IEC 60189-2 or
78 EN 60708, as appropriate. The colours shall comply with the requirements of EN 50288-1:2003, 4.4.

79 **4.5 Screening of cabling elements**

80 Where appropriate, screening of the cabling elements shall be applied in accordance with EN 50288-1:2003,
81 4.5. When a braid is used the minimum braid coverage (for mechanical purposes) shall be 60 %. When a foil
82 and braid are used the minimum braid coverage (for mechanical purposes) shall be 30 % coverage as
83 defined in EN 50290-2-1.

84 **4.6 Cable make-up**

85 The cable elements shall be laid up in concentric layer(s) or units to form the cable core.

86 **4.7 Filling compound**

87 Not applicable.

88 **4.8 Interstitial fillers**

89 Where fillers are used they shall meet the requirements of EN 50288-1:2003, 4.8.

90 **4.9 Screening of the cable core**

91 The screening of the cable core shall be applied in accordance with EN 50288-1:2003, 4.9. When a braid is
92 used the minimum braid coverage (for mechanical purposes) shall be 60 %. When a foil and braid are used,
93 and/or where a foil is used over each cabling element / the core, the minimum braid coverage (for mechanical
94 purposes) shall be 30 % as defined in EN 50290-2-1.

95 **4.10 Moisture barriers**

96 Not applicable.

97 **4.11 Wrapping layers**

98 Where wrapping layers are used they shall be in accordance with EN 50288-1:2003, 4.11.

99 **4.12 Sheath**

100 The sheath shall be of a suitable material in accordance with the appropriate part of the EN 50290-2 series.

101 **5 Test methods and requirements for completed cables**

102 The following tables specify the tests that shall be applied to the completed cable, together with the
103 requirements to demonstrate compliance with this sectional specification.

104 **5.1 Electrical tests**

105 **5.1.1 Low-frequency and d.c. electrical measurements**

106 **Table 1 – Low-frequency and d.c. electrical measurements**

EN 50288-1:2003 Subclause	Parameter	Requirement
5.1.1.1	Conductor loop resistance	The maximum value shall be $\leq 19 \Omega/100 \text{ m}$.
5.1.1.2	Conductor resistance unbalance	$\leq 2,0 \%$
5.1.1.2.1	Resistance unbalance between pairs	$\leq 4,0 \%$
5.1.1.3	Dielectric strength conductor/conductor and conductor/screen	1,0 kV d.c. or 0,7 kV a.c. for 1 min or 2,5 kV d.c. or 1,7 kV a.c. for 2 s
5.1.1.4	Insulation resistance	$\geq 5 \text{ 000 M}\Omega \cdot \text{km}$ using (100-500) V test voltage
5.1.1.5	Mutual capacitance	No requirement specified
5.1.1.6	Capacitance unbalance to earth	$\leq 1 \text{ 200 pF/km}$

107

108 5.1.2 High-frequency electrical and transmission measurements

109 Table 2 – High-frequency electrical and transmission measurements

EN 50288-1:2003 Clause	Parameter	Requirement																										
5.1.2.1	Velocity of Propagation	Phase Delay $\leq 534 + 36/\sqrt{f}$ ns/100 m, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$																										
5.1.2.2	Propagation delay difference (skew)	≤ 40 (45) ns/100 m at 100 MHz - ffs																										
5.1.2.3	Longitudinal Attenuation ^{b c f}	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>2,1</td><td>3,8</td><td>5,9</td><td>7,5</td><td>8,4</td><td>10,5</td><td>15,0</td><td>19,1</td><td>24,1</td><td>27,6</td><td>34,3</td><td>45,3</td><td>dB/100 m</td> </tr> </table> $\alpha \leq 1,82 \sqrt{f} + 0,009 1 f + 0,25/\sqrt{f}$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	2,1	3,8	5,9	7,5	8,4	10,5	15,0	19,1	24,1	27,6	34,3	45,3	dB/100 m
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
2,1	3,8	5,9	7,5	8,4	10,5	15,0	19,1	24,1	27,6	34,3	45,3	dB/100 m																
5.1.2.5	Near-end Crosstalk (NEXT) ^{a b}	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>66,0</td><td>65,3</td><td>59,3</td><td>56,2</td><td>54,8</td><td>51,9</td><td>47,4</td><td>44,3</td><td>41,4</td><td>39,8</td><td>37,1</td><td>33,8</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 75,3 - 15 \log f$, $1 \text{ MHz} < f \leq 500 \text{ MHz}$ (66 dB max.)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	66,0	65,3	59,3	56,2	54,8	51,9	47,4	44,3	41,4	39,8	37,1	33,8	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
66,0	65,3	59,3	56,2	54,8	51,9	47,4	44,3	41,4	39,8	37,1	33,8	dB																
5.1.2.7.1	Power sum Near-end Crosstalk ^b (PSNEXT)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>64,0</td><td>63,3</td><td>57,3</td><td>54,2</td><td>52,8</td><td>49,9</td><td>45,4</td><td>42,3</td><td>39,4</td><td>37,8</td><td>35,1</td><td>31,8</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 72,3 - 15 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (64 dB max.)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	64,0	63,3	57,3	54,2	52,8	49,9	45,4	42,3	39,4	37,8	35,1	31,8	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
64,0	63,3	57,3	54,2	52,8	49,9	45,4	42,3	39,4	37,8	35,1	31,8	dB																
5.1.2.6	Attenuation to crosstalk ratio at the far end ^{b d} (ACR-F)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>66,0</td><td>58,0</td><td>50,0</td><td>45,9</td><td>44,0</td><td>40,1</td><td>34,1</td><td>30,0</td><td>26,2</td><td>24,0</td><td>20,5</td><td>16,0</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 70 - 20 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (66 dB max.), values referenced to 100 m	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	66,0	58,0	50,0	45,9	44,0	40,1	34,1	30,0	26,2	24,0	20,5	16,0	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
66,0	58,0	50,0	45,9	44,0	40,1	34,1	30,0	26,2	24,0	20,5	16,0	dB																
5.1.2.7.2	Power Sum Attenuation to crosstalk ratio at the far end ^{b d} (PSACR-F)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>66,0</td><td>55,0</td><td>47,0</td><td>42,9</td><td>41,0</td><td>37,1</td><td>31,1</td><td>27,0</td><td>23,2</td><td>21,0</td><td>17,5</td><td>13,0</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 67 - 20 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (66 dB max.), values referenced to 100 m NOTE ExNext is removed as only PS is required.	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	66,0	55,0	47,0	42,9	41,0	37,1	31,1	27,0	23,2	21,0	17,5	13,0	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
66,0	55,0	47,0	42,9	41,0	37,1	31,1	27,0	23,2	21,0	17,5	13,0	dB																
5.1.2.7.4	Power Sum Exogenous Crosstalk PSExNEXT ^{b e}	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>72,0</td><td>72,0</td><td>72,0</td><td>72,0</td><td>72,0</td><td>71,6</td><td>67,1</td><td>64,0</td><td>61,1</td><td>59,5</td><td>56,8</td><td>53,5</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 92,5 - 15 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (72 dB max.) NOTE Exelfext removed as only PS is required.	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	71,6	67,1	64,0	61,1	59,5	56,8	53,5	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	71,6	67,1	64,0	61,1	59,5	56,8	53,5	dB																
5.1.2.7.6	Power Sum Attenuation to crosstalk ratio at the far end Exogenous Crosstalk PSExACR-F ^{b c d e}	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>67,0</td><td>67,0</td><td>60,0</td><td>55,9</td><td>54,0</td><td>50,1</td><td>44,1</td><td>40,0</td><td>36,2</td><td>34,0</td><td>30,5</td><td>26,0</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 78,2 - 20 \log f$, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$ (67 dB max.)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz	67,0	67,0	60,0	55,9	54,0	50,1	44,1	40,0	36,2	34,0	30,5	26,0	dB
1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	155	200	300	500	MHz																
67,0	67,0	60,0	55,9	54,0	50,1	44,1	40,0	36,2	34,0	30,5	26,0	dB																
5.1.2.8	Mean Characteristic Impedance	$(100 \pm 5) \Omega$, at 100 MHz																										
5.1.2.9	Return loss ^{a b f}	<table border="1"> <tr> <td>4</td><td>8</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>31,25</td><td>62,5</td><td>100</td><td>155</td><td>250</td><td>300</td><td>500</td><td>MHz</td> </tr> <tr> <td>23,1</td><td>24,5</td><td>25,0</td><td>25,0</td><td>25,0</td><td>23,6</td><td>21,5</td><td>20,1</td><td>18,8</td><td>17,3</td><td>7,7</td><td>7,1</td><td>dB</td> </tr> </table> $\geq 20 + 5 \log (f)$, $4 \text{ MHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$; 25 dB, $10 \text{ MHz} \leq f < 20 \text{ MHz}$; $25 - 7 \log (f/20)$, $20 \text{ MHz} < f \leq 500 \text{ MHz}$	4	8	10	16	20	31,25	62,5	100	155	250	300	500	MHz	23,1	24,5	25,0	25,0	25,0	23,6	21,5	20,1	18,8	17,3	7,7	7,1	dB
4	8	10	16	20	31,25	62,5	100	155	250	300	500	MHz																
23,1	24,5	25,0	25,0	25,0	23,6	21,5	20,1	18,8	17,3	7,7	7,1	dB																

111

Table 2 – High-frequency electrical and transmission measurements (continued)

EN 50288-1:2003 Clause	Parameter	Requirement
5.1.2.4	Near End Unbalance Attenuation	Level 1 $\geq 50 - 10 \log(f)$ dB, $1 \text{ MHz} \leq f \leq 500 \text{ MHz}$
5.1.2.10	Coupling attenuation	Type 1 ≥ 85 dB, $30 \text{ MHz} \leq f \leq 100 \text{ MHz}$ $85 - 20 \log f/100$ dB, $100 \text{ MHz} \leq f \leq 1\,000 \text{ MHz}$ Type 2 $\geq 70 - 20 \log f/100$ dB, $100 \text{ MHz} \leq f \leq 1\,000 \text{ MHz}$ Type 3 ≥ 55 dB, $30 \text{ MHz} \leq f \leq 100 \text{ MHz}$ $55 - 20 \log f/100$ dB, $100 \text{ MHz} \leq f \leq 1\,000 \text{ MHz}$
5.1.2.11	Transfer impedance	Grade 1 $\leq 15 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 1 MHz; $\leq 10 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 10 MHz; $\leq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 30 MHz; $\leq 60 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 100 MHz Grade 2 $\leq 60 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 1 MHz; $\leq 100 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 10 MHz; $\leq 200 \text{ m}\Omega/\text{m}$ at 30 MHz
NOTE See also Table A.1, proposed table for data cable current, voltage and power ratings.		
<p>^a For the measurement of RL the test sample having a round trip loss ≥ 40 dB at any measured frequency shall be used.</p> <p>^b The values in the table are for information only. The formula given shall be used to determine compliance, rounded to one decimal place.</p> <p>^c The attenuation shall meet values adjusted for temperature of 0,2 % per degree rise above 20 °C.</p> <p>^d No measurement of ACR-F and PSACR-F is required when FEXT is above 70 dB.</p> <p>^e PSExNEXT, -F and EXPSACR-F for cables complying with the minimum requirements of this European Standard for transfer impedance and coupling attenuation type 2 and above values need not be measured and are for information only.</p> <p>^f Values between 1 MHz and 4 MHz are for information only.</p>		

112

113 **5.2 Mechanical tests**

114

Table 3 – Mechanical tests

EN 50288-1:2003 Clause	Parameter	Requirement
5.2.1	Conductor elongation at break EN 50289-3-2	≥ 8 %
5.2.2	Shrinkage of insulation EN 50289-3-4	≤ 5 %
5.2.3	Crush resistance of the cable EN 50289-3-5	1 000 N / 1 min / 100 mm Near end Crosstalk, Return Loss and Characteristic Impedance shall remain within the specified limits.
5.2.4	Impact resistance of the cable EN 50289-3-6	12,5 mm radius / 1 J / 3 impacts at 1 m from the measured end Near end Crosstalk, Return Loss and Characteristic Impedance shall remain within the specified limits.
5.2.5	Abrasion resistance of the sheath markings EN 50289-3-8	Marking shall remain legible. 50 cycles Force: 4 N
5.2.6	Simulated installation testing of the cable	
5.2.6.1	Simulated installation testing of the cable EN 50289-3-9:2001, Clause 4	Single Bend 4 × diameter / 2 cycles Near end Crosstalk, Return Loss and Characteristic Impedance and Coupling Attenuation (u/c) shall remain within the specified limits.
5.2.6.2	Simulated installation testing of the cable EN 50289-3-9:2001, Clause 8	“S” Bend 8 × diameter / 100 m / 1 cycle / 120° / 1 m/s Near end Crosstalk, Return Loss and Characteristic Impedance and Coupling Attenuation (u/c) shall remain within the specified limits.
5.2.7	Tensile performance EN 50289-3-16 combined with 5.2.6	Load shall be 25 N per pair (i.e. 100 N 4 Pair). Near end Crosstalk, Return Loss and Characteristic Impedance and Coupling Attenuation (u/c) shall remain within the specified limits.

115

116 **5.3 Environmental tests**

117

Table 4 – Environmental tests

EN 50288-1:2003 Subclause	Parameter	Requirement
5.3.1	Cold bend performance of the cable EN 50289-3-9	Mandrel diameter 8 × OD, No of turns: 4 Temperature: -20 °C ± 2 °C No cracks when examined visually without magnification
5.3.2	Temperature cycling EN 50289-4-6	The attenuation shall meet the adjusted values according to note ^c in Table 2 when subjected to 2 temperature cycles between 20 °C and 60 °C.

118

119 **5.4 Fire performance test methods**

120 Fire performance tests shall be conducted in accordance with EN 50288-1:2003, 5.4.

121
122
123
124
125

Annex A
(informative)

**Maximum voltage, current and temperature rating
for cables used for POE applications (ffs)**

126 Table A.1 specifies the maximum recommended voltage, current, current density and conductor temperature
127 for cables when used for POE applications.

128 **Table A.1 – Maximum recommended voltage, current, current density and conductor temperature**
129 **for cables when used for POE applications**

Parameter	Unit	Requirement
Maximum communication service voltage	V	300
Maximum current density	A/mm ²	3
Maximum short circuit current density for periods < 1 s	W/mm ²	350
Maximum service current density	W/mm ²	100
Maximum conductor surface temperature in service	°C	60

130

131 **WARNING:**

132 The maximum voltages, currents and temperatures shown in Table A.1 apply to cables specified in this
133 European Standard which are intended to be used solely for communication technologies. The cables
134 specified in this European Standard are not intended for and must not be connected to and/or used on the
135 mains utility electricity supply.