

**DIN EN 60728-7-1**

ICS 33.060.40

Ersatz für  
DIN EN 60728-7-1:2005-08  
Siehe Anwendungsbeginn

**Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste –  
Teil 7-1: Zustandsüberwachung Hybrid-Faser-Koax-Netze (HFC) –  
Festlegung Bitübertragungsschicht (PHY)  
(IEC 60728-7-1:2003 + A1:2015);  
Englische Fassung EN 60728-7-1:2005 + A1:2015**

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –  
Part 7-1: Hybrid Fibre Coax Outside Plant Status Monitoring –  
Physical (PHY) Layer Specification  
(IEC 60728-7-1:2003 + A1:2015);  
English version EN 60728-7-1:2005 + A1:2015

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion  
sonore et services interactifs –  
Partie 7-1: Surveillance de l'état des installations extérieures des réseaux hybrides à fibre  
optique et câble coaxial –  
Spécification de la couche physique  
(IEC 60728-7-1:2003 + A1:2015);  
Version anglaise EN 60728-7-1:2005 + A1:2015

Gesamtumfang 22 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2004-12-01 angenommene Europäische Norm und die am 2015-06-03 angenommene Änderung A1 als DIN-Norm ist 2016-01-01.

Für DIN EN 60728-7-1:2005-08 besteht eine Übergangsfrist bis 2018-06-03.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60728-7-1/A1:2012-04.*

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 735 „Kabelnetze und Antennen für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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.

Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für viele der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Diese Norm steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für den vorliegenden Norm-Entwurf erfüllt.

## Einführung

Die vorliegende Norm ist Teil der Reihe IEC 60728-7 bzw. EN 60728-7, in der Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste behandelt werden. Hierzu gehören Breitbandkabelnetze, Gemeinschaftsantennenanlagen, Satellitenempfangsanlagen und alle Anlagenteile, aber nicht deren Endgeräte.

Die Teile zur DIN EN 60728-7 legen Anforderungen an die Zustandsüberwachung der Netzelemente von Hybrid-Faser-Koax-Netzen (HFC) fest. Damit sollen Entwurf und Realisierung kompatibler Managementsysteme unterstützt werden.

Die Reihe EN 60728-7 besteht aus folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel „Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Zustandsüberwachung Hybrid-Faser-Koax-Netze (HFC)“:

- Teil 1: Festlegung Bitübertragungsschicht (PHY);
- Teil 2: Festlegung Steuerungsschicht für Mediumzugriff (MAC);
- Teil 3: Festlegung Schnittstellenbus von Fernspeise-Stromversorgung zu Transponder (PSTIB).

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 60728-7-1:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Geändert werden eine Definition und Abschnitt 4 über das HMS-Referenzmodell als Grundlage für die Festlegungen zum Hin- und Rückkanal.

## Frühere Ausgaben

DIN EN 60728-7-1: 2005-08

# Nationaler Anhang NA (informativ)

## 3 Begriffe und Abkürzungen

### 3.1

#### Frequenzbereich im Vorwärtsweg

Durchlassbereich in HFC-Kabelnetzen mit einer, von der speziellen Örtlichkeit abhängigen, unteren Frequenzgrenze zwischen 48 MHz und 87,5 MHz und einer oberen Frequenzgrenze, die anwendungsabhängig im Bereich zwischen 300 MHz und 1 000 MHz liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch unterschiedliche in Gebrauch befindliche Frequenzbelegungslisten kann die obere Frequenzgrenze nicht genau 1 000 MHz betragen. Sie kann auch einige Megahertz höher oder niedriger sein, z. B. 1 002 MHz oder 1 006 MHz. Die Bezeichnung 1 000 MHz in dieser Norm schließt derartige kleiner Abweichungen mit ein.

### 3.2

#### Gesamtfrequenzbereich

Kombination des Frequenzbereich aus dem Vorwärts- und Rückweg in HFC-Kabelnetzen ohne Schutzabstände

### 3.3

#### Schutzabstand

nicht genutzter Frequenzbereich zwischen der oberen Frequenzgrenze des nutzbaren Frequenzbereichs im Rückweg und der unteren Frequenzgrenze des nutzbaren Frequenzbereichs im Vorwärtsweg

### 3.4

#### Netzwerkelement (NE)

aktives Element im Außenbereich, das in der Lage ist Steuerbefehle eines Kopfstellenelements (HE) in der Kopfstelle und, soweit erforderlich Statusinformationen und Alarmer an die HE zurück zu liefern

## 3.5

**ISO/OSI-Referenzmodell****offenes Kommunikationssystem (OSI)**

Normen der International Organization for Standardization (ISO) die einen Rahmen für die Kommunikation zwischen Systemen unterschiedlicher Hersteller vorgeben. Dabei sind die Kommunikationsabläufe in sieben unterschiedliche Kategorien eines Mehrschichtenmodells eingeteilt, abhängig vom Kontext des Anwenders. Jede Schicht greift direkt auf die darunter liegende zu und stellt der darüber liegenden Dienste zur Verfügung. Schicht 7 bis Schicht 4 betreffen die Ende-zu-Ende-Kommunikation zwischen der Nachrichtenquelle und -senke und die Schicht 3 bis Schicht 1 die Netzwerkfunktionen

## 3.6

**Bitübertragungsschicht****physikalische Schicht (PHY)**

erste Schicht des ISO/OSI-Referenzmodells. Diese Schicht stellt Dienste für die Übertragung einzelner Bits oder mehrerer Bitgruppen mit einer Verbindungsstrecke zwischen offenen Systemen zur Verfügung, die elektrische, mechanische Verfahren und einen Quittungsbetrieb enthält

## 3.7

**Rückweg**

Durchlassbereich in HFC-Kabelnetzen mit der unteren Frequenzgrenze 5 MHz und einer, von der speziellen Örtlichkeit abhängigen oberen Frequenzgrenze im üblichen Bereich von 42 MHz bis 65 MHz

## 3.8

**Transponder**

Gerät im Außenbereich, das Netzwerkelemente (NE) im Außenbereich verbindet und Status- und Alarmmeldungen an die Kopfstelle (HE) weiterleitet. Er kann mit einem aktiven NE über eine Anordnung paralleler analoger, paralleler digitaler und serieller Schnittstellen verbunden sein.

## 3.9

**unmoduliertes Trägersignal**

Trägersignal auf der Frequenz für den Schaltzustand „Ein“ anstatt auf der Kanalmittenfrequenz

## 3.10 Abkürzungen

|         |                                               |                                            |
|---------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ANSI    | American National Standards Institute         | amerikanische nationale Normeninstitution  |
| BER     | Bit Error Rate                                | Bitfehlerrate                              |
| C/R     | Carrier-to-Noise Ratio                        | Träger-Rausch-Verhältnis                   |
| C/(N+I) | Carrier to Noise-plus-Interference Ratio      | Träger-Rausch-Verhältnis mit Störungen     |
| CW      | Continuous Wave                               | Dauerstrich, Dauerstrichsignal             |
| EMC     | Electromagnetic Compatibility                 | elektromagnetische Verträglichkeit         |
| FSK     | Frequency Shift Keying                        | Frequenzmodulation                         |
| HE      | Head-end Element                              | Kopfstellenelement                         |
| HFC     | Hybrid Fibre Coax                             | Hybrid-Faser-Koax-Netze                    |
| HMS     | Hybrid Management Sub-Layer                   | Hybrid-Management-Unterschicht             |
| LSB     | Least Significant Bit                         | niedrigstwertiges Bit                      |
| MSB     | Most Significant Bit                          | höchstwertiges Bit                         |
| NE      | Network Element                               | Netzwerkelement                            |
| MAC     | Media Access Control                          | Steuerung für Mediumzugriff                |
| OSP     | Outside Plant                                 | außerhalb vom Gebäude                      |
| PHY     | Physical Layer                                | Bitübertragungsschicht                     |
| RF      | Radio Frequency                               | Hochfrequenz                               |
| SCTE    | Society of Cable Telecommunications Engineers | Ingenieurverein für Kabeltelekommunikation |

English Version

**Cable networks for television signals, sound signals and  
interactive services -  
Part 7-1: Hybrid Fibre Coax Outside Plant Status Monitoring -  
Physical (PHY) Layer Specification  
(IEC 60728-7-1:2003 + A1:2015)**

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de  
télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services  
interactifs -  
Partie 7-1: Surveillance de l'état des installations  
extérieures des réseaux hybrides à fibre optique et  
câble coaxial - Spécification de la couche physique  
(IEC 60728-7-1:2003 + A1:2015)

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und  
interaktive Dienste -  
Teil 7-1: Zustandsüberwachung Hybrid-Faser-Koax-  
Netze (HFC) - Festlegung Bitübertragungsschicht  
(PHY)  
(IEC 60728-7-1:2003 + A1:2015)

This European Standard was approved by CENELEC on 2004-12-01 and A1 on 2015-06-03. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this amendment the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This amendment exists 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



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

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels**

## **Foreword**

The text of the International Standard IEC 60728-7-1:2003, prepared by technical area 5: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services, of IEC TC 100, Audio, video and multimedia systems and equipment, was submitted to the formal vote and was approved by CENELEC as EN 60728-7-1 on 2004-12-01 without any modification.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented  
at national level by publication of an identical  
national standard or by endorsement (dop) 2005-12-01
- latest date by which the national standards conflicting  
with the EN have to be withdrawn (dow) 2007-12-01

## **Endorsement notice**

The text of the International Standard IEC 60728-7-1:2003 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

## **European foreword A1**

The text of document 100/2417/FDIS, future edition 1 of IEC 60728-7-1:2003/A1, prepared by Technical Area 5 “Cable networks for television signals, sound signals and interactive services” of IEC/TC 100 “Audio, video and multimedia systems and equipment” was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 60728-7-1:2005/A1:2015.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be (dop) 2016-03-03  
implemented at national level by  
publication of an identical national  
standard or by endorsement
- latest date by which the national (dow) 2018-06-03  
standards conflicting with the  
document have to be withdrawn

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC [and/or CEN] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

## **Endorsement notice**

The text of the International Standard IEC 60728-7-1:2003/A1:2015 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

## CONTENTS

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCTION.....                                                               | 4  |
| 1 Scope .....                                                                   | 5  |
| 2 Normative references .....                                                    | 6  |
| 3 Terms, definitions and abbreviations .....                                    | 6  |
| 3.10 Abbreviated terms .....                                                    | 7  |
| 4 HMS reference architecture forward and return channel specifications .....    | 7  |
| 4.1 HMS specification documents .....                                           | 8  |
| 4.2 Functional assumptions .....                                                | 8  |
| 5 Physical layer specification .....                                            | 9  |
| 5.1 Separate forward and return channels .....                                  | 9  |
| 5.2 Single forward and return path channels .....                               | 9  |
| 5.3 Byte-based transmission .....                                               | 9  |
| 5.4 Byte formats and transmission order .....                                   | 9  |
| 5.5 Packet-based transmission .....                                             | 10 |
| 5.6 Duplex operation .....                                                      | 10 |
| 5.7 Forward and return channel specifications .....                             | 10 |
| 5.8 Media access control layer interface .....                                  | 17 |
| 5.9 RF cut-off .....                                                            | 17 |
| Bibliography .....                                                              | 18 |
| Figure 1 – HMS reference architecture diagram .....                             | 7  |
| Figure 2 – Bit transmission order .....                                         | 10 |
| Table 1 – Transponder type classifications .....                                | 5  |
| Table 2 – HMS document family .....                                             | 8  |
| Table 3 – Spectral limits by geographical area (North America and Europe) ..... | 9  |
| Table 4 – HMS PHY channel RF and modulation specifications .....                | 11 |