DEUTSCHE NORM *Entwurf* Juni 2008

DIN IEC 60728-1-1 (VDE 0855-7-1)

DIN

VDE

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 33.060.40

Einsprüche bis 2008-08-31

Entwurf

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 1-1: Zweiwege-HF-Wohnungsvernetzung (IEC 100/1338/NP:2007)

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 1-1: Two way home RF cable networking (TA 5)
(IEC 100/1338/NP:2007)

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 1-1: Distribution bidirectionelle
(CEI 100/1338/NP:2007)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-06-23 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 100 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 100/1338/NP:2007 „Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1-1: Two way home RF cable networking (TA 5)“ (NP, en: New Work Item Proposal) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

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

Das internationale Dokument wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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

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

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 735 „Kabelnetze und Antennen für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste“ 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
Normen der Reihe EN 60728	Normen der Reihe IEC 60728	Normen der Reihe DIN EN 60728 (VDE 0855)	Normen der Reihe VDE 0855
–	IEC 60728-1	–	–
–	IEC 60728-1-2 (IEC 100/1339/NP)	E DIN IEC 60728-1-2 (VDE 0855-7-2)	VDE 0855-7-2

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60782-3	–	–
–	IEC 60728-10	–	–
Normen der Reihe EN 60966	Normen der Reihe IEC 60966	Normen der Reihe DIN EN 60966	–
EN 60966-2-4	IEC 60966-2-4	DIN EN 60966-2-4	–
EN 60966-2-5	IEC 60966-2-5	DIN EN 60966-2-5	–
EN 60966-2-6	IEC 60966-2-6	DIN EN 60966-2-6	–
Normen der Reihe EN 60617	Normen der Reihe IEC 60617	Normen der Reihe DIN EN 60617	–
EN 50083-2	–	DIN EN 50082-2 (VDE 0855-200)	VDE 0855-200
EN 50083-3	–	DIN EN 50082-3 (VDE 0855-3)	VDE 0855-3
EN 50083-4	–	DIN EN 50082-4 (VDE 0855-4)	VDE 0855-4
EN 50083-5	–	DIN EN 50082-5 (VDE 0855-5)	VDE 0855-5
EN 50083-6	–	DIN EN 50082-6 (VDE 0855-6) (Zurückgezogen)	VDE 0855-6
EN 50083-7	–	DIN EN 50082-7 (VDE 0855-7)	VDE 0855-7
EN 50083-8	–	DIN EN 50082-8 (VDE 0855-8)	VDE 0855-8
EN 50117	–	Normen der Reihe DIN EN 50117 (VDE 0887)	VDE 0887
EN 50117-2-4	–	DIN EN 50117-2-4 (VDE 0887-2-4)	VDE 0887-2-4
EN 50117-5	–	DIN EN 50117-5 (VDE 0887-5)	VDE 0887-5
EN 300421	–	DIN EN 300421	–
EN 300429	–	DIN EN 300429	–
EN 300473	–	DIN EN 300473	–
EN 300744	–	DIN EN 300744	–
EN 302307	–	DIN EN 302307	–
–	IEC 60050-705	IEV Teil 705	–
–	IEC 60050-712	IEV Teil 712	–
–	IEC 60050-725	IEV Teil 725	–

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50082-2 (VDE 0855-200), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 2: Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten*

DIN EN 50082-3 (VDE 0855-3), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 3: Aktive Breitbandgeräte für koaxiale Kabelnetze*

DIN EN 50082-4 (VDE 0855-4), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 4: Passive Breitbandgeräte für koaxiale Kabelnetze*

DIN EN 50082-5 (VDE 0855-5), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 5: Geräte für Kopfstellen*

(Zurückgezogen): DIN EN 50082-6 (VDE 0855-6), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 6: Optische Geräte*

DIN EN 50082-7 (VDE 0855-7), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 7: Systemanforderungen*

DIN EN 50082-8 (VDE 0855-8), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 8: Elektromagnetische Verträglichkeit von Kabelnetzen*

Normen der Reihe DIN EN 50117 (VDE 0887), *Koaxialkabel*

DIN EN 50117-2-4 (VDE 0887-2-4), *Koaxialkabel – Teil 2-4: Rahmenspezifikation für Kabel für Kabelverteilanlagen – Hausinstallationskabel im Bereich von 5 MHz – 3 000 MHz*

DIN EN 50117-5 (VDE 0887-5), *Koaxialkabel für Kabelverteilanlagen – Teil 5: Rahmenspezifikation für Hausinstallationskabel für Anlagen für Frequenzen von 5 MHz bis 2150 MHz*

Normen der Reihe DIN EN 60617, *Graphische Symbole für Schaltpläne*

Normen der Reihe DIN EN 60728 (VDE 0855), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste*

E DIN IEC 60728-1-2 (VDE 0855-7-2), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 1-2: Leistungsanforderungen an der Teilnehmeranschlussdose im realen Betrieb*

Normen der Reihe DIN EN 60966, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel*

DIN EN 60966-2-4, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel – Teil 2-4: Bauartspezifikation für konfektionierte Kabel für Ton- und Fernsehrundfunkempfänger – Frequenzbereich 0 bis 3 000 MHz, IEC 61169-2 Steckverbinder*

DIN EN 60966-2-5, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel – Teil 2-5: Bauartspezifikation für konfektionierte Kabel für Ton- und Fernsehrundfunkempfänger – Frequenzbereich 0 bis 1 000 Mhz, IEC 61169-2 Steckverbinder*

DIN EN 60966-2-6, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel – Teil 2-6: Bauartspezifikation für konfektionierte Kabel für Ton- und Fernsehrundfunkempfänger – Frequenzbereich 0 bis 3000 MHz, IEC 61169-24 Steckverbinder*

DIN EN 300421, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur, Kanalcodierung und Modulation für Dienste über Satellit bei 11/12 GHz*

DIN EN 300429, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur, Kanalcodierung und Modulation bei Kabelsystemen*

DIN EN 300473, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Verteilung über Gemeinschaftsantennenanlage (SMATV)*

DIN EN 300744, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur, Kanalcodierung und Modulation für das digitale terrestrische Fernsehen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

DIN EN 302307, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur der zweiten Generation, Kanalcodierung und Modulationssysteme für Rundfunk, interaktive Dienste, Satelliten-Berichterstattung und andere Breitbandanwendungen für Satellit*

IEV Teil 705, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 705: Funkwellenausbreitung*

IEV Teil 712, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 712: Antennen*

IEV Teil 725, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 725: Weltraumfunk*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 1-1: Zweiwege-HF-Wohnungsvernetzung

Inhalt

Seite

Vorwort ... 8
Einleitung ... 8
1 Anwendungsbereich ... 10
2 Normative Verweisungen ... 10
3 Begriffe und Abkürzungen ... 12
3.1 Begriffe ... 12
3.2 Symbole ... 17
3.3 Abkürzungen ... 18
4 Messverfahren ... 21
5 Leistungsanforderungen an das Wohnungsnetz ... 22
5.1 Allgemeines ... 22
5.2 Impedanz ... 22
5.3 Anforderungen am Endgeräteeingang ... 22
5.4 Leistungsanforderungen an der Teilnehmeranschlussdose ... 23
5.5 Leistungsanforderungen an HNI ... 23
5.6 Trägerpegel-Unterschiede im Wohnungsnetz zwischen HNI und Teilnehmeranschlussdose ... 24
5.7 Frequenzgang innerhalb eines Fernsehkanals im Wohnungsnetz ... 25
5.8 Im Wohnungsnetz erzeugtes Weißes Rauschen ... 26
5.9 Innerhalb des Wohnungsnetzes erzeugte Störungen in Kanälen der Verteilrichtung ... 26
6 Planung von Wohnungsnetzen und Beispiele ... 27
6.1 Einleitung ... 27
6.2 Grundlegende Planungsbetrachtungen ... 27
6.3 Betrachtungen zur Ausführung ... 28
6.4 Wohnungsnetze mit koaxialen und symmetrischen Kabeln ... 28
6.5 Unterschiedliche Wohnungsnetztypen, HNI_3 Fall C (optisches Netz mit Glas- oder Kunststoff-Fasern) ... 35
6.6 Unterschiedliche Wohnungsnetztypen, HNI_3 Fall D ... 35
Anhang A (informativ) Vergleich drahtlose zu drahtgebundene Verbindungen ... 46
A.1 Einleitung ... 46
A.2 Drahtlose Verbindungen ... 46
A.3 Kabelverbindungen ... 47
Anhang B (informativ) Entkopplung zwischen Strahler und Teilnehmeranschlussdose ... 49
Literaturhinweise ... 50

Bild 1 – Beispiele von HF-Wohnungsnetztypen ... 9
Bild 2 – Beispiele zur Ausführung von Wohnungsnetzen mit koaxialen oder symmetrischen Kabeln ... 29
Bild 3 – Beispiel eines Wohnungsnetzes mit optischen Fasern ... 35
Bild 4 – Beispiel eines Wohnungsnetzes unter Verwendung von Kabelverbindungen und Kabel-/Funkverbindungen ... 37
Bild 5 – Beispiel eines Kopplers (Tandemkoppler) zum Einfügen von WLAN-Signalen in das Wohnungsverteilnetz ... 40

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Seite

Bild 6 – Beispiel einer Teilnehmeranschlussdose für koaxialen TV-Anschluss und für WLAN-Antenne ... 40
Bild 7 – Angenommene Eigenschaften der Filter in der Teilnehmeranschlussdose ... 41
Bild B.1 – Erforderliche Entkopplung und Dämpfung eines bandbegrenzten Wellenleiters mit der Grenzfrequenz von 2 275 MHz und einer Länge *L* von 25 cm oder 15 cm ... 49

Tabelle 1 – Für Wohnungsnetze anwendbare Messverfahren aus IEC 60728-1 ... 21
Tabelle 2 – Maximale, durch das Wohnungsnetz hervorgerufene Pegelunterschiede zwischen HNI und jeder beliebigen Teilnehmeranschlussdose oder jedem Endgeräteeingang für alle verteilten Fernsehkanäle ... 24
Tabelle 3 – Änderung des Amplitudenfrequenzgangs im Wohnungsnetz ... 25
Tabelle 4 – Gruppenlaufzeitverzerrung im Wohnungsnetz ... 26
Tabelle 5 – Beispiel einer Wohnungsnetz-Ausführung mit passiver, koaxialer Verkabelung von der Schnittstelle HNI_1 zur Teilnehmeranschlussdose (TAD) ... 33
Tabelle 6 – Beispiel einer Wohnungsnetz-Ausführung mit aktiver, koaxialer Verkabelung von der Schnittstelle HNI_2 zur Teilnehmeranschlussdose ... 33
Tabelle 7 – Beispiel einer Wohnungsnetz-Ausführung mit symmetrischen Kabelpaaren (aktiv) von der Schnittstelle HNI_3 zum koaxialen Eingang des Endgeräts (Fall A) ... 34
Tabelle 8 – Beispiel einer Wohnungsnetz-Ausführung mit symmetrischen Kabelpaaren (aktiv) von der Schnittstelle HNI_3 zur koaxialen Teilnehmeranschlussdose (Fall B) ... 34
Tabelle 9 – Maximale EIRP nach CEPT ERC 70-03 ... 38
Tabelle 10 – Verfügbarer Durchsatz eines WLAN-Signals ... 39
Tabelle 11 – Mindest-Signalpegel an der Teilnehmeranschlussdose (WLAN-Antenne) ... 39
Tabelle 12 – Verluste von der Teilnehmeranschlussdose bis zur WLAN-Basisstation ... 42
Tabelle 13 – Direkte Verbindung zwischen zwei Teilnehmeranschlussdosen (TV-Auslässe) ... 42
Tabelle 15 – Funkverbindung zwischen zwei WLAN-Geräten ... 44
Tabelle 16 – Verbindung von einer TAD zu einem WLAN-Gerät ... 45
Tabelle A.1 – Maximale Entfernungen für eine drahtlose WLAN-Verbindung im Freiraum und innerhalb einer Wohnung ... 47
Tabelle A.2 – Maximale Kabellänge ... 48

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Vorwort

Dieser internationale Standard IEC 60728-1-1 wurde vom "Technical Area 5: Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste" des "IEC Technical Committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment" ausgearbeitet.

Dieses Dokument stellt Richtlinien für Wohnungsnetze auf nach den in der internationalen Norm IEC 60728-1 aufgeführten Leistungsanforderungen.

Einleitung

Die Normen der Reihe EN 60728 behandeln Kabelnetze einschließlich der Geräte und der zugehörigen Messverfahren für Kopfstellenempfang, Aufbereitung und Verteilung von Fernseh- und Tonsignalen und ihren zugehörigen Datensignalen und für Aufbereitung, Übergabe und Übertragung aller Arten von Signalen für interaktive Dienste unter Nutzung aller anwendbaren Übertragungsmedien.

Mit eingeschlossen sind

- Kabelfernsehnetze (CATV-Netze)[1)],
- Gemeinschaftsantennen-Netze (MATV-Netze) und Satelliten-Gemeinschaftsantennen-Netze (SMATV-Netze),
- Einzelempfangsnetze

und jede Art von Geräten, Systemen und Installationen, die in solchen Netzen installiert sind.

Der Umfang dieser Normungsarbeit reicht von den Antennen und/oder speziellen Eingängen von Signalquellen in die Kopfstelle oder von anderen Schnittstellen zum Netz bis hin zum Eingang des Teilnehmerendgeräts.

Die Normung jeglicher Teilnehmerendgeräte (d. h. Tuner, Empfänger, Decoder, Multimedia-Endgeräte usw.) als auch jeglicher Koaxialkabel, symmetrischer Kabel und Lichtwellenleiter-Kabel und deren Armaturen ist ausgeschlossen.

Der Empfang von Fernsehsignalen innerhalb eines Gebäudes erfordert eine Außenantenne und ein Verteilnetz, um das Signal zum Fernsehempfänger zu transportieren.

Dieser Teil 1-1 der Reihe IEC 60728 behandelt die Anforderungen und die Richtlinien für ein Wohnungsnetz, das mit verschiedenen Techniken realisiert werden kann. Die folgenden Wohnungsnetztypen sind möglich:

- Passives, koaxiales Wohnungsnetz
- Aktives, koaxiales Wohnungsnetz
- Andere Arten von Wohnungsnetzen

Bild 1 zeigt typisch mögliche Gegebenheiten bei der Betrachtung von HF-Wohnungsnetzen.

Das HF-Wohnungsnetz kann mit Koaxialkabeln, symmetrischen Kabeln, optischen Kabeln und Funkverbindungen realisiert werden.

[1)] Dieser Begriff umfasst auch HFC-Netze, die heute genutzt werden, um Telekommunikationsdienste, Sprache, Daten, Audio und Video anzubieten und zwar als Rundfunk und als Individualdienste.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

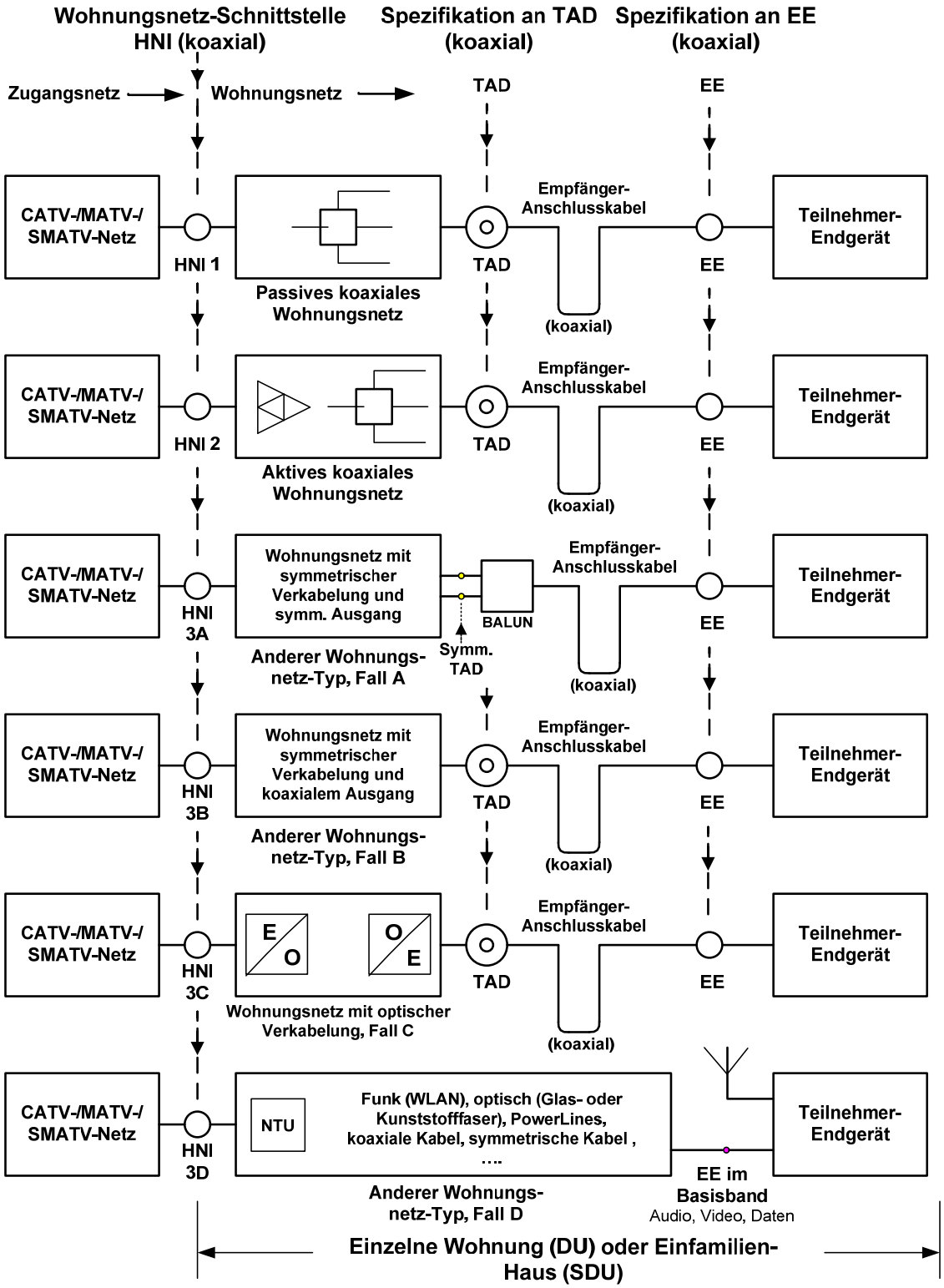


Bild 1 – Beispiele von HF-Wohnungsnetztypen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Leistungsanforderungen für interaktive HF-Wohnungsvernetzung fest und beschreibt Einführungs-Richtlinien. Sie ist für jedes Wohnungsnetz anwendbar, das Signale verteilt, die von CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzen (einschließlich Einzelempfangsanlagen) zur Verfügung gestellt werden und die eine koaxiale Kabelschnittstelle besitzen. Es ist auch auf Wohnungsnetze anwendbar, in denen in Teilen des Verteilnetzes Funkverbindungen verwendet werden, z. B. an Stelle des Empfängeranschlusskabels.

Daher ist diese Norm auf Zweiwege-HF-Wohnungsvernetzungen mit verkabelten und kabellosen Verbindungen innerhalb von Räumen und vorzugsweise für Fernseh- und Hörfunksignale im Frequenzbereich zwischen ungefähr 5 MHz und 3 000 MHz anwendbar. Der Frequenzbereich wird für Verteiltechniken auf 6 000 MHz erweitert, mit denen Kabelverbindungen durch Zweiwege-Funkverbindungen innerhalb eines Raumes (oder einer kleinen Anzahl benachbarter Räume) ersetzt werden, die das 5-GHz- bis 6-GHz-Band benutzen.

In einem in einzelne Wohneinheiten unterteilten Gebäude beginnt die Signalverteilung innerhalb der Wohnung an der Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI) und geht bis zur Teilnehmeranschlussdose (TAD). Die Anforderungen an der Teilnehmeranschlussdose sind im Abschnitt 5 der IEC 60728-1, die an der Wohnungsnetz-Schnittstelle im Abschnitt 7 der IEC 60728-1 beschrieben. Im Abschnitt 5 dieses Dokuments werden zusätzliche Anforderungen beschrieben.

Diese Norm betrachtet die verschiedenen Möglichkeiten, Signale in einem Wohnungsnetz zu verteilen unter Verwendung von Koaxialkabeln, symmetrischen Kabelpaaren, optischen Kabeln (Glas oder Kunststoff) und von Funkverbindungen innerhalb eines Raums (oder einer kleinen Anzahl benachbarter Räume) als Ersatz für eine verkabelte Verbindung.

Diese Norm stellt Querverweise zu den grundsätzlichen Messverfahren für die Betriebsparameter des Wohnungsnetzes her, um dessen Leistungsfähigkeit zu bewerten.

Alle Forderungen beziehen sich auf die Grenzwerte, die zwischen dem Eingang/den Eingängen an der Wohnungsnetz-Schnittstelle und dem Ausgang einer beliebigen Teilnehmeranschlussdose erreicht werden müssen, wenn diese mit einem Widerstand abgeschlossen ist, der, sofern nicht anders festgelegt, der Nennimpedanz entspricht. Werden keine Teilnehmeranschlussdosen benutzt, gilt dies für den Endgeräteeingang.

ANMERKUNG 1 Sofern das Wohnungsnetz in eine Anzahl von Abschnitten unterteilt wird, in denen unterschiedliche Übertragungsmedien verwendet werden (z. B. Koaxialkabel, symmetrische Kabel, optische Kabel, Funkverbindungen), sollte die Aufsummierung der einzelnen Beeinträchtigungen die nachfolgend aufgeführten Werte nicht übersteigen.

ANMERKUNG 2 Leistungsanforderungen für Rückkanäle sowie spezielle Messverfahren für die Rückkanal-Nutzung in Kabelnetzen sind in IEC 60728-10 beschrieben.

Im Abschnitt 5 werden Leistungsgrenzwerte festgelegt, die an der Teilnehmeranschlussdose oder dem Endgeräteeingang gemessen werden, wenn an der Wohnungsnetz-Schnittstelle unbeeinträchtigte (ideale) Testsignale angelegt werden. Unter normalen Betriebsbedingungen, für jeden analogen Kanal und bei Einhalten dieser Grenzwerte erzeugt der Summeneffekt aller durch das Wohnungsnetz hervorgerufenen Beeinträchtigungen jedes einzelnen Parameters an der Wohnungsnetz-Schnittstelle Bild- und Tonsignale, die nicht schlechter als die der Güteklasse 4 auf der fünfstufigen Beeinträchtigungsskala nach ITU-R BT.500 sind. Diese Anforderungen sind in der IEC 60728-1-2 gegeben. Für digital modulierte Signale besteht die Qualitätsanforderung in einem quasi-fehlerfreien Empfang (QEF).

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).

IEC 60050-705, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 705: Radio wave propagation*

IEC 60050-712, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 712: Antennas*

IEC 60050-725, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 725: Space radiocommunications*

IEC 60728-1, *Cable networks for television signals sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

IEC 60728-1-2, *Cable networks for television signals sound signals and interactive services – Part 1-2: Performance requirements at system outlet in operation*

IEC 60728-3, *Cable networks for television signals sound signals and interactive services – Part 3: Active wideband equipment for coaxial cable networks*

IEC 60728-10, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 10: System performance of return paths*

IEC 60966-2-4, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors [1]*

IEC 60966-2-5, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors [1]*

IEC 60966-2-6, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-24 connectors [2]*

IEEE 802.11, *1999 Edition (ISO/IEC 8802-11: 1999) IEEE Standards for Information Technology – Telecommunications and Information Exchange between Systems – Local and Metropolitan Area Network – Specific Requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*

IEEE 802.11a-1999 (8802-11:1999/Amd 1:2000(E)), *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications – Amendment 1: High-speed Physical Layer in the 5 GHz band*

IEEE 802.11b-1999, *Supplement to 802.11-1999,Wireless LAN MAC and PHY specifications: Higher speed Physical Layer (PHY) extension in the 2.4 GHz band*

IEEE 802.11e-2005, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications: Amendment 8: Medium Access Control (MAC) Quality of Service Enhancements*

IEEE 802.11g-2003, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications – Amendment 4: Further Higher-Speed Physical Layer Extension in the 2.4 GHz Band*

IEEE 802.11h-2003, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and Information Exchange Between Systems – LAN/MAN Specific Requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: Spectrum and Transmit Power Management Extensions in the 5GHz band in Europe*

IEEE 802.16-2004, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems*

ITU-R Recommendation BT.500, *Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures*

ITU-T Recommendation J.61, *Transmission performance of television circuits designed for use in international connections*

ITU-T Recommendation J.63, *Insertion of test signals in the field-blanking interval of monochrome and colour television signals*

EN 50117-2-4, *Coaxial cables – Part 2-4: Sectional specification for cables used in cabled distribution networks – Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz – 3 000 MHz*

ETSI EN 300 421, *Digital Video Broadcasting (DVB) – DVB framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services*

ETSI EN 300 429, *Digital Video Broadcasting (DVB) – DVB framing structure, channel coding and modulation for cable systems*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

ETSI EN 300 473, *Digital Video Broadcasting (DVB) – DVB Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*

ETSI EN 300 744, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television*

ETSI EN 302 307, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten zusätzlich die Begriffe nach IEC 60050-705, IEC 60050-712 und IEC 60050-725.

ANMERKUNG Die wichtigsten Begriffe werden nachstehend wiederholt.

3.1.1
aktives Wohnungsnetz
Wohnungsnetz in dem aktive Geräte (z. B. Verstärker) zusätzlich zu passiven Geräten wie Verteilern, Abzweigern, Teilnehmeranschlussdosen, Kabeln und Steckverbindern bis zur koaxialen HF-Schnittstelle (Eingang und/oder Ausgang) des Endgerätes zum Verteilen oder Zusammenführen von HF-Signalen verwendet werden

3.1.2
Antenne
der Teil eines Funksende- oder -empfangssystems, der für die Kopplung zwischen einem Sender oder einem Empfänger und dem Ausbreitungsmedium der Funkwelle sorgt

[IEV 712-01-01]

ANMERKUNG 1 In der Praxis sollten die Anschlussklemmen der Antenne oder die Punkte, die als die Schnittstelle zwischen der Antenne und dem Sender oder Empfänger angesehen werden, festgelegt werden.

ANMERKUNG 2 Ist ein Sender oder Empfänger mit seiner Antenne durch eine Speiseleitung verbunden, kann die Antenne als Wandler zwischen den geführten Wellen der Speiseleitung und den in den Raum abgestrahlten Wellen angesehen werden.

3.1.3
Dämpfung
Verhältnis der Eingangs- zur Ausgangsleistung eines Gerätes oder eines Systems, üblicherweise ausgedrückt in Dezibel

3.1.4
Balun
eine Einrichtung zur Umwandlung einer unsymmetrischen Spannung in eine symmetrische Spannung oder umgekehrt. Der Begriff ist abgeleitet von "balanced in unbalanced"

3.1.5
Bitfehlerverhältnis
BER
en: bit error ratio
Verhältnis zwischen fehlerhaften Bits und der gesamten Anzahl übertragener Bits

3.1.6
Rundfunk- und Kommunikationstechnologien
BCT
eine Gruppe von Anwendungen einschließlich der HF-Verteilung von Ton- und Videosignalen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

3.1.7
Träger-Stör-Verhältnis
C/I
en: carrier-to-interference ratio
in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis des Trägerpegels an einem festgelegten Punkt in einem Gerät oder einem System zum Pegel eines festgelegten Intermodulationsproduktes oder einer Kombination dieser Produkte

3.1.8
Träger-Rauschverhältnis
C/N
en: carrier-to-noise ratio
in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis des Bild- oder Tonträgerpegels an einem festgelegten Punkt in einem Gerät oder einem System und dem Rauschpegel am gleichen Punkt (gemessen innerhalb einer Bandbreite entsprechend dem benutzten Fernseh- oder Tonrundfunksystem)

3.1.9
Kreuzmodulation
unerwünschte Modulation des Trägers eines Nutzsignals durch die Modulation eines anderen Signals als Folge von Nichtlinearitäten des Gerätes oder Systems

3.1.10
Verhältnis in Dezibel
zehnfacher Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses zweier Leistungen P_1 und P_2, d. h.:

$$10 \lg \frac{P_1}{P_2} \text{ (dB)}$$

ANMERKUNG Auch Spannungen lassen sich als Verhältnis in Dezibel ausdrücken:

$$20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)}$$

3.1.11
bemessene Empfangsantenne
Antenne, ausgestattet mit dem Gewinn, der Richtwirkung und der Polarisation zum Empfang des Nutzsignals in der erforderlichen Qualität am Ort der Kopfstelle

3.1.12
Richtwirkung
Dämpfung zwischen Ausgang und Schnittstellen- oder Abzweiganschluss abzüglich der Dämpfung zwischen Eingang und Schnittstellen- oder Abzweiganschluss eines beliebigen Geräts oder Systems

3.1.13
DOCSIS/EuroDOCSIS
Normen, die Schnittstellenspezifikationen für Kabelmodems und Kabelmodem-Abschlusssysteme zur Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über HF-Kabelnetze festlegen

3.1.14
Wohneinheit
DU
en: dwelling unit
Wohnung oder Büro in denen Fernsehsignale und Tonsignale verteilt werden und in denen Zugang zu interaktiven Diensten besteht

3.1.15
Echokennwert
E
Ergebnis einer Systemprüfung mit einem 2T-sin²-Impuls (nach ITU-T-Empfehlungen J.61 und J.63) unter Benutzung einer Begrenzungsmaske in einem festgelegten Raster (z. B. Bild 29 der IEC 60728-1) derart, dass alle Teile des empfangenen Impulses innerhalb dieser Maske liegen

ANMERKUNG Zweck der Rasterdarstellung ist es, sicherzustellen, dass die subjektive Wahrnehmung einer Echostörung mit dem Kennwert E% die gleiche ist wie die einer einzelnen Echostörung mit einer Verschiebung größer als $12T$ von (E/2)%, bezogen auf die Maximalhöhe des Prüfimpulses.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

3.1.16
Übertragungsleitung
Übertragungsweg, der Teil eines Kabelnetzes ist. Er kann aus einem metallischen Kabel, einem Lichtwellenleiter, einem Hohlleiter oder einer beliebigen Kombination von diesen bestehen.

ANMERKUNG Die Benennung wird im weiteren Sinne auch für Wege mit einer oder mehreren Funkstrecken verwendet.

3.1.17
Verstärkung
Verhältnis der Ausgangs- zur Eingangsleistung eines Gerätes oder eines Systems, üblicherweise ausgedrückt in Dezibel

3.1.18
Kopfstelle
Geräte, die zwischen Empfangsantennen oder andere Signalquellen und das übrige Kabelnetz geschaltet werden, um die zu verteilenden Signale aufzubereiten

ANMERKUNG Die Kopfstelle kann z. B. Antennenverstärker, Frequenzumsetzer, Zusammenschaltnetzwerke, Frequenzweichen und Signalgeneratoren enthalten.

3.1.19
Kopfstelle für Einzelempfang
Kopfstelle zur Versorgung eines Einzelhaushalts; diese Installationsform kann eine oder mehrere Teilnehmeranschlussdosen (TAD) umfassen.

3.1.20
Kopfstelleneingang
Schnittstelle der Kopfstelle, an der die über Antennen oder einzelne Übertragungsleitungen empfangenen Signale zur Signalaufbereitung angelegt werden

3.1.21
Wohnungsverbindungskabel
HCL
en: home cable link
physikalische Verbindung (Kabel) zwischen dem Wohnungsverteiler (HD) und der Teilnehmeranschlussdose oder dem Endgeräteeingang

3.1.22
Wohnungsverteiler
HD
en: home distributor
Verteiler innerhalb einer Wohnung an dem Kabel enden

3.1.23
Wohnungsnetz
HN
en: home network
HF-Kabelnetz innerhalb einer einzelnen Wohneinheit (Einfamilienhaus oder einzelne Einheit eines Mehrfamilienhauses), im SOHO-Umfeld (en: Small Offices Home Offices; Klein-und Heimbüros) oder in den Räumen von Hotels, Krankenhäusern usw.. Die bevorzugte Struktur dieses Netzes ist die Sternstruktur. Dieses Netz überträgt Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste bis zur koaxialen HF-Schnittstelle (Eingang und/oder Ausgang) des Endgerätes. Es kann aktive Geräte, passive Geräte, Kabel und Steckverbinder umfassen

3.1.24
Wohnungsnetz-Schnittstelle
HNI
en: home network interface
Zugangsschnittstelle zum Netz für das Verteilen von Fernsehsignalen, Tonsignalen und interaktiven Diensten innerhalb einer Wohnung (einzelne Wohneinheit)

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

3.1.25
Intermodulation
Prozess, bei dem die Nichtlinearität von Geräten in einem System Ausgangssignale (genannt Intermodulationsprodukte) bei Frequenzen produziert, die Linearkombinationen der Frequenzen der Eingangssignale sind

3.1.26
Entkopplung
Dämpfung zwischen zwei Ausgangs-, Abzweig- oder Schnittstellenanschlüssen von beliebigen Geräten oder Systemen

3.1.27
Pegel
in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis einer beliebigen Leistung P_1 zur Norm-Bezugsleistung P_0, d. h.:

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0} \quad \text{(dB)}$$

in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis einer beliebigen Spannung U_1 zur Norm-Bezugsspannung U_0, d. h.:

$$20 \lg \frac{U_1}{U_0} \quad \text{(dB)}$$

ANMERKUNG Dieser Pegel kann in Dezibel (bezogen auf 1 µV an 75 Ω) oder in vereinfachter Form in dB(µV) ausgedrückt werden, sofern keine Gefahr der Doppeldeutigkeit besteht

3.1.28
Durchgangs-Teilnehmeranschlussdose
Einrichtung, durch die die Stammleitung durchgeschleift wird und an die ein Empfängeranschlusskabel ohne Verwendung einer Teilnehmeranschlussleitung angeschlossen wird

3.1.29
Kopfstelle für Gemeinschaftsantennenanlagen (MATV-Kopfstelle)
Kopfstelle, die in Wohnblöcken und Wohngebieten zur Einspeisung von TV- und UKW-Rundfunkkanälen in Haus- oder Stammnetze eingesetzt wird

3.1.30
Mehrfachwohneinheit
MDU
en: multi dwelling unit
Gebäude mit vielen Wohnungen oder Büros, die von einzelnen Besitzern genutzt werden, in denen Fernsehsignale und Tonsignale verteilt werden und in denen Zugang zu interaktiven Diensten besteht

3.1.31
Multiplex
Signale von mehreren separaten Quellen, die in einem einzigen Verbundsignal für die Übertragung in einem gemeinsamen Übertragungskanal zusammengefasst werden;

[IEV 701-03-10]

3.1.32
gegenseitige Entkopplung
Dämpfung zwischen zwei festgelegten Teilnehmeranschlussdosen bei einer beliebigen Frequenz innerhalb des zu messenden Systems. Für jede einzelne Anlage wird hierfür immer der Mindestwert innerhalb festgelegter Frequenzgrenzen angegeben

3.1.33
Netzschnittstelle
NI
en: network interface
Schnittstelle zum Netz für die Übertragung von Fernsehsignalen, Tonsignalen und interaktiven Diensten

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

3.1.34
Netzabschlusseinheit
NTU
en: network termination unit
Gerät für den Zugang zum Kabelnetz für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste

3.1.35
Installationsstrecke
Übertragungsweg zwischen zwei beliebigen Prüfschnittstellen in einem Teilsystem der Verkabelung einschließlich der Verbindungstechnik an jedem Ende

[EN 50173 Serie]

3.1.36
Empfängeranschlusskabel
Kabel, das die Teilnehmeranschlussdose mit dem Teilnehmergerät verbindet

ANMERKUNG Es kann Filter und Symmetriertransformatoren zusätzlich zum Kabel enthalten.

3.1.37
Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage (SMATV, en: satellite master antenna television)
Anlage zur Versorgung der Anschlüsse eines Gebäudes oder einer Gruppe von Gebäuden mit Fernseh- und Tonsignalen; zwei Anlagenkonfigurationen werden in ETSI EN 300 473 wie folgt beschrieben:

- das SMATV-System A basiert auf einer transparenten Modulationswandlung der QPSK-Satellitensignale in QAM-Signale zur Verteilung zum Teilnehmer;
- das SMATV-System B basiert auf einer direkten Verteilung der QPSK-Signale zum Teilnehmer mit zwei Varianten:
  – SMATV-ZF-Verteilung im 1. ZF-Bereich (oberhalb 950 MHz);
  – SMATV-S-Verteilung in den VHF-/UHF-Bändern, z. B. im erweiterten Sonderkanalbereich (230 MHz bis 470 MHz).

3.1.38
$S_{D,HF}/N$
Signal-/Rauschverhältnis für ein digital moduliertes Signal im HF-Bereich

3.1.39
Einzelwohneinheit
SDU
en: single dwelling unit
von einzelnem Besitzer genutzte Wohnung, genutztes Büro oder Einfamilienhaus in denen Fernsehsignale und Tonsignale verteilt werden und in dem Zugang zu interaktiven Diensten besteht

3.1.40
Schräglage
Verstärkungs- oder Dämpfungsunterschied bei zwei festgelegten Frequenzen zwischen beliebigen zwei Punkten innerhalb eines Systems

3.1.41
Verteiler (Stammeinheit)
Einrichtung, in der die Signalleistung am Eingang gleichmäßig oder ungleichmäßig auf zwei oder mehr Ausgänge verteilt wird

ANMERKUNG Einige Ausführungen dieser Einrichtung können in umgekehrter Richtung zur Zusammenfassung der Signalenergie verwendet werden.

3.1.42
Stammleitung
Übertragungsweg, an den Verteiler, Teilnehmerabzweiger oder Durchgangs-Teilnehmeranschluss-dosen angeschlossen werden

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

3.1.43
Norm-Bezugsleistung
P_0
in Kabelnetzen ist die Norm-Bezugsleistung P_0 = 1/75 pW

ANMERKUNG Das ist die Leistung, die an einem Widerstand von 75 Ω einen Spannungsabfall von U_{eff} = 1 µV erzeugt.

3.1.44
Teilnehmeranschlussleitung
Leitung, die einen Teilnehmerabzweiger mit einer Teilnehmeranschlussdose oder, falls diese nicht vorhanden ist, direkt mit dem Teilnehmergerät verbindet

ANMERKUNG Eine Teilnehmeranschlussleitung kann Filter und Symmetriertransformatoren enthalten.

3.1.45
Teilnehmergerät
Gerät im Teilnehmerbereich wie Empfänger, Tuner, Decoder, Videorekorder

3.1.46
Teilnehmerabzweiger
Einrichtung zum Anschließen einer Teilnehmeranschlussleitung an eine Stammleitung

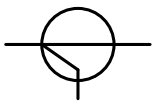
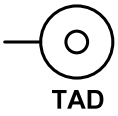
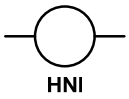
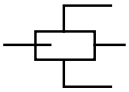
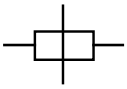
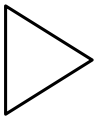
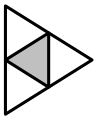
3.1.47
Teilnehmeranschlussdose
TAD
Einrichtung zum Verbinden einer Teilnehmeranschlussleitung mit einem Empfängeranschlusskabel

3.1.48
Teilnehmerendgerät
Gerät (Fernsehempfänger, Tonrundfunkempfänger, Set-Top-Box, usw.) zum Empfang der verteilten Signale oder zum Senden (über ein Kabelmodem) von Signalen in Rückrichtung für interaktive Dienste

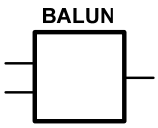
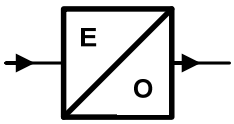
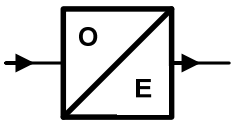
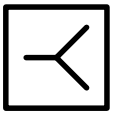
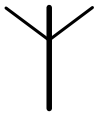
3.1.49
widerstandsrichtig angepasst
die Anpassbedingung, bei der die Rückflussdämpfung des Gerätes die Anforderungen der Tabelle 1 aus IEC 60728-3 erfüllt

3.2 Symbole

Die folgenden grafischen Symbole werden in den Bildern dieser Norm verwendet. Diese Symbole sind entweder in IEC 60617 gelistet oder basieren auf Symbolen, die in IEC 60617 definiert sind.

Symbol	Begriff	Symbol	Begriff
	Richtkoppler [IEC 60617-S01340]		Teilnehmeranschlussdose [IEC 60617-S00438]
	Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI)		Verteiler
	Teilnehmerabzweiger		Empfängeranschlusskabel
	Verstärker [IEC 60617-S01239]		Zweiweg-Verstärker

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Symbol	Begriff	Symbol	Begriff
	Balun (Symmetrierglied)		Netzabschluss-Einheit
	Optischer Sender [IEC 60617-S00213]		Optischer Empfänger [IEC 60617-S00213]
	Optische Faser [IEC 60617-S01318]		Koppler [IEC 60617-S00059] [IEC 60617-S01188]
	Antenne [IEC 60617-S01102]		

3.3 Abkürzungen

ADSL	asynchronous digital subscriber line	asynchrone digitale Teilnehmeranschlussleitung
AM	amplitude modulation	Amplitudenmodulation
APSK	amplitude and phase shift keying	kombinierte Amplituden- und Phasenumtastung
BB	–	Bandbreite
BCT	broadcast and communication technologies	Rundfunk- und Kommunikationstechnologien
BER	bit error ratio	Bitfehlerhäufigkeit
BPSK	binary phase shift keying	binäre Phasenumtastung
BW	bandwidth	–
C/I	Carrier to interference ratio	Träger-Störverhältnis
C/N	carrier to noise ratio (ratio of RF or IF power to noise power)	Träger-Rauschverhältnis
CATV	community antenna television	Kabelfernsehnetz, Großgemeinschafts-antennenanlage
CCK	complementary code keying	beim WLAN-Standard IEEE 802.11b eingesetztes Kodierungsverfahren
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique	Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung
CEPT	Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications	Europäische Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation
COFDM	coded orthogonal frequency division multiplex	codierter orthogonaler Frequenzmultiplex
DAB	digital audio broadcasting	digitaler Tonrundfunk
DFS	dynamic frequency selection	dynamische Frequenzauswahl
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification	Schnittstellenspezifikation für Datendienste-Übertragung über Kabel

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

DPC	dynamic power control	dynamische Leistungssteuerung
DU	dwelling unit	Wohnung
DVB	digital video broadcasting	digitaler Fernsehrundfunk
DVB-C	digital video broadcasting baseline system for digital cable television (ETSI EN 300 429)	digitaler Fernsehrundfunk – Basissystem für Kabelfernsehen (ETSI EN 300429)
DVB-S	digital video broadcasting baseline system for digital satellite television (ETSI EN 300 421)	digitaler Fernsehrundfunk – Basissystem für digitales Satellitenfernsehen (ETSI EN 300 421)
DVB-S2	digital video broadcasting baseline system for digital satellite television second generation (ETSI EN 302 307)	digitaler Fernsehrundfunk – Basissystem für digitales Satellitenfernsehen, 2. Generation (ETSI EN 302 307)
DVB-T	digital video broadcasting baseline system for digital terrestrial television (ETSI EN 300 744)	digitaler Fernsehrundfunk – Basissystem für digitales terrestrisches Fernsehen (ETSI EN 300 744)
EIRP	equivalent isotropically radiated power	äquivalente isotropische Leistungsstrahlung
EN	European norm	Europäische Norm
ETSI	European Telecommunication Standards Institute	Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen
EuroDOCSIS	European Data Over Cable Service Interface Specification	Europäische Schnittstellenspezifikation für Datendienste-Übertragung über Kabel
FDM	frequency division multiplex	Frequenzmultiplex
FFT	Fast Fourier Transformation	schnelle Fouriertransformation
FM	frequency modulation	Frequenzmodulation
HCL	home cable link	Wohnungsverbindungskabel
HD	home distributor	Wohnungsverteiler
HF	high frequency	Hochfrequenz
HFC	hybrid fibre coaxial	hybrides Faser-Koaxial-(System)
HN	home network	Wohnungsnetz
HNI	home network interface	Wohnungsnetz-Schnittstelle
IEC	International Electrotechnical Commission	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEEE	Institut of Electrotechnical and Electronics Engineers	Verband der Elektrotechnik- und Elektronikingenieure
IEV	International Electrotechnical Vocabulary	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch
IF	intermediate frequency	Zwischenfrequenz (ZF)
IP	internet protocol	Internet-Protokoll
ISO	International Standardisation Organisation	Internationale Normungsorganisation
ITU	International Telecommunication Union	Internationale Fernmeldeunion
LAN	local area network	Lokales Datennetz
LED	light emitting diode	Leuchtdiode
MAC	medium access control	Medien-Zugangssteuerung
MAN	metropolitan area network	regionales Datennetz
MATV	master antenna television (network)	Gemeinschaftsantennen-(Netz)
MDU	multi-dwelling unit	Mehrfachwohneinheit

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

MIMO	multiple input multiple output	Mehrfach-Eingang-Mehrfach-Ausgang
NI	network interface	Netzschnittstelle
NICAM	near-instantaneously companded audio multiplex	Ton-Übertragungsverfahren beim Fernsehen
NTSC	national television system committee	nationales Komitee für die US-amerikanische Farbfernsehnorm
NTU	network termination unit	Netzabschlusseinheit
OFDM	orthogonal frequency division multiplex	orthogonaler Frequenzmultiplex
PAL	phase alternation line	Fernsehstandard
PC	personal computer	Arbeitsplatzrechner
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association	internationaler Verband für PC-Speicherkarten
PHY	physical (layer)	Bitübertragungsschicht
PSK	phase shift keying	Phasenumtastung
PVR	personal video recorder	persönlicher Videorekorder
QAM	quadrature amplitude modulation	Quadratur-Amplitudenmodulation
QEF	quasi error free	quasi fehlerfreier Empfang
QPSK	quaternary phase shift keying	Quadratur-Phasenumtastung
RF	radio frequency	Hochfrequenz (HF)
RSB	residual side band	Restseitenband
SDU	single dwelling unit	Einzelwohneinheit, Einfamilienhaus
SECAM	séquenciel couleur à mémoire	Secam-(Farbfernseh-)System
SMATV	satellite master antenna television	Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage
SO	system outlet	Teilnehmeranschlussdose (TAD)
SOHO	small office home office	Klein- und Heimbüro
TCP	transfer control protocol	Übertragungs-Steuerungsprotokoll
TC8PSK	trellis coded 8-phase shift keying	Trellis-codierte 8-Phasenumtastung
TI	terminal input	Endgeräteeingang (EE)
TPC	transmission power control	Übertragungsleistungssteuerung
TV	television	Fernsehen
UDP	user datagram protocol	minimales, verbindungsloses Netzprotokoll
UHF	ultra-high frequency	ultra hohe Frequenz (300 MHz bis 3 000 MHz)
USB	universal serial bus	universeller serieller Bus
UWB	ultra-wide-band	Ultra-Breitband
VHF	very high frequency	sehr hohe Frequenz (30 MHz bis 300 MHz)
VSB	vestigial side band	Restseitenband (RSB)
WLAN	wireless local area network	drahtloses lokales Datennetz

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

4 Messverfahren

Die Messverfahren beziehen sich auf die wichtigsten Merkmale und Anforderungen, die das Wohnungsnetz erfüllen muss. Das Wohnungsnetz kann als ein verkabeltes Zweiwege-Übertragungsnetz betrachtet werden. Daher können die in IEC 60728-1 und IEC 60728-10 für CATV-/MATV-/SMATV-Systeme beschriebenen Messverfahren angewandt werden, obwohl das Netz wesentlich kleiner in der Ausdehnung ist. Für diesen Fall befindet sich der Eingang des Wohnungsnetzes in Vorwärtsrichtung an der Wohnungsnetz-Schnittstelle, während sich der Ausgang weiterhin an der Teilnehmeranschlussdose (TAD) oder am Endgeräteeingang (EE) befindet. Die Messverfahren für analog und/oder digital modulierte Träger in Vorwärtsrichtung sind in Tabelle 1 zusammengestellt mit Querverweisen zu den entsprechenden Kapiteln in der IEC 60728-1.

Tabelle 1 – Für Wohnungsnetze anwendbare Messverfahren aus IEC 60728-1

Messverfahren	Modulation des Trägers									
	Analog					Digital				
	Fernsehen				UKW-Rundfunk TV-Tonträger	Fernsehen				Hörrundfunk
Bezug zu Unterabschnitt der IEC 60728-1	Bildträger AM-RSB			Bild- und Tonträger		Bild und Ton DVB			Ton	
	NTSC	PAL	SECAM	FM	FM/AM	PSK, APSK	QAM	OFDM	NICAM	DAB
4.2 Entkopplung zwischen Teilnehmeranschlussdosen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.3 Frequenzgang innerhalb eines Kanals	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.4 Chrominanz-Luminanzverstärkungs- und Laufzeitdifferenzen		x	x							
4.5 Nichtlineare Verzerrungen	x	x	x	x	x		x			
4.6 Träger-Rauschverhältnis	x	x	x	x	x					
4.7 Echos	x	x	x							
4.8 Signalpegel von Fernsehsignalen (AM-RSB, FM) und FM-Tonrundfunksignalen	x	x	x	x	x					
4.9 Datenechokennwert und Datenlaufzeitdifferenz	x	x	x							
4.10 Störung in frequenzmodulierten Tonrundfunkkanälen					x					
4.11 Messverfahren für digital modulierte Signale						x	x	x		x

ANMERKUNG Für Messungen der Nichtlinearität (Intermodulation) an Geräten, die in Wohnungsnetzen eingesetzt werden, ist das Referenz-Messverfahren in IEC 60728-3 beschrieben.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

5 Leistungsanforderungen an das Wohnungsnetz

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt definiert, bei störungsfreien Eingangssignalen an der Wohnungsnetz-Schnittstelle, die an den Teilnehmeranschlussdosen oder Endgeräteeingängen gemessenen Leistungsanforderungen. Unter üblichen Betriebsbedingungen und für jeden analogen Kanal erzeugt der Summeneffekt aller durch das Wohnungsnetz hervorgerufenen Beeinträchtigungen jedes einzelnen Parameters an der Wohnungsnetz-Schnittstelle Bild- und Tonsignale, die nicht schlechter als die der Güteklasse 4 auf der nachfolgend beschriebenen, fünfstufigen Beeinträchtigungsskala nach ITU-R BT.500 sind.

5 – Nicht wahrnehmbar;

4 – Wahrnehmbar, aber nicht störend;

3 – Leicht störend;

2 – Störend;

1 – Sehr störend.

Die festgelegten Systemparameter beziehen sich hauptsächlich auf analoge Frequenzmultiplexsignale (FDM). Werden andere Verfahren verwendet, dann sollten die Gesamt-Güteanforderungen erfüllt werden.

Die in diesem Abschnitt angegebenen Leistungsanforderungen gelten, wenn die in Abschnitt 4 angeführten Messverfahren angewendet werden und, wo angebracht, wenn alle Signale vorhanden sind, für die das System ausgelegt wurde. Die Leistungsanforderungen müssen für die vorgeschriebenen Bedingungen von Temperatur, Luftfeuchte, Netzspannung und Frequenz eingehalten werden, die für den Einsatzort des Wohnungsnetzes gelten.

ANMERKUNG 1 Wird ein Güteklasse größer als 4 an der Teilnehmeranschlussdose verlangt, sollten die in Abschnitt 5 der IEC 60728-1 angegebenen Werte entsprechend modifiziert werden. Für die Stufe 4,5 sollten z. B. die Werte nach 5.8 und 5.9 der IEC 60728-1 um 3 dB erhöht werden; der Wert der Echostörungen in 5.10.2 sollte auf 3 % vermindert werden.

ANMERKUNG 2 Die frequenzabhängigen Leistungsanforderungen gelten bis 2 150 MHz. Anforderungen für den Frequenzbereich von 2 150 MHz bis 3 000 MHz (6 000 MHz) sind in Beratung.

Für digitale Signale stellen die Grenzwerte der Systemanforderungen einen quasi-unterbrechungsfreien Betrieb sicher; dies korrespondiert für ein DVB-Signal mit einer Bitfehlerhäufigkeit von $2{\cdot}10^{-4}$ vor der Reed-Solomon-Fehlerkorrektur.

Beim Messen der Systemparameter an der Teilnehmeranschlussdose oder am Endgeräteeingang im realen Betrieb, können die unten angegebenen Grenzwerte überschritten werden, indem man den Beitrag der Leistungsanforderung (Qualität) jedes an der Wohnungsnetz-Schnittstelle auftretenden Parameters berücksichtigt.

BEISPIEL Das im realen Betrieb an der Teilnehmeranschlussdose gemessene Träger-Rauschverhältnis ist geringer als die im Abschnitt 7 der IEC 60728-1 für die Wohnungsnetz-Schnittstelle angegebenen Werte. Für DVB-S und DVB-S2 wird das Träger-Rauschverhältnis um bis zu 1 dB verschlechtert im Vergleich zu den HNI-Werten nach Abschnitt 7 der IEC 60728-1.

5.2 Impedanz

Die Nennimpedanz des Wohnungsnetzes muss bei Verwendung von Koaxialkabeln 75 Ω, bei Verwendung von symmetrischen Kabeln 100 Ω betragen. Es ist zu berücksichtigen, dass der Wert 75 Ω für alle koaxialen Übertragungskabel und Teilnehmeranschlussdosen gilt und als Bezugsimpedanz bei allen Messungen verwendet werden muss.

5.3 Anforderungen am Endgeräteeingang

Die folgenden Anforderungen kommen zur Anwendung, wenn ein "Empfängeranschlusskabel" die "Teilnehmeranschlussdose" direkt mit dem "Endgeräteeingang" verbindet (siehe 3.1.62 und 3.1.85 der IEC 60728-1).

5.3.1 Signalpegel

Die Signalpegel ergeben sich aus den in der IEC 60728-1 an der Teilnehmeranschlussdose angegebenen Werte, reduziert um die in IEC 60966-2-4, IEC 60966-2-5 und IEC 60966-2-6 festgelegten Dämpfungswerte.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Dabei wird ein Empfängeranschlusskabel nicht länger als 3 m zugrunde gelegt, das keine anderen Qualitätsparameter des vom Endgerät bereitgestellten Dienstes beeinflusst.

ANMERKUNG Der an der Teilnehmeranschlussdose anliegende Pegel wird durch die Verluste des Empfängeranschlusskabels am Endgeräteeingang um ungefähr 1,5 dB reduziert (bei 1000 MHz).

Werden im Wohnungsnetz symmetrische Kabel benutzt, werden die Mindestpegel am Endgeräteeingang um 1 dB angehoben (siehe Tabelle 39 der IEC 60728-1)

5.3.2 Andere Parameter

Die in der IEC 60728-1 an der Teilnehmeranschlussdose angegebenen, anderen Leistungsanforderungen gelten unverändert auch am Endgeräteeingang.

5.4 Leistungsanforderungen an der Teilnehmeranschlussdose

5.4.1 Minimale und maximale Trägerpegel

Es gelten die minimalen und maximalen Trägerpegel nach 5.4.1 der IEC 60728-1.

Werden im Wohnungsnetz symmetrische Kabel benutzt, werden die Mindestpegel an der Teilnehmeranschlussdose um 1 dB angehoben (siehe Tabelle 39 der IEC 60728-1).

5.4.2 Gegenseitige Entkopplung zwischen Teilnehmeranschlussdosen

Die minimale Entkopplung bei einer beliebigen Frequenz und zwischen beliebigen, einzeln an eine Stammleitung angeschlossenen Teilnehmeranschlussdosen muss den in 5.5.1 der IEC 60728-1 angegebenen Werten entsprechen.

ANMERKUNG Die Anforderungen sind für den Planer des Wohnungsnetzes wesentlich in Bezug auf Wohnungsnetze, die in anderen Haushalten oder Wohneinheiten installiert sind.

5.4.3 Entkopplung zwischen einzelnen Teilnehmeranschlussdosen in einem Teilnehmerhaushalt

Die minimale Entkopplung zwischen zwei einzelnen Teilnehmeranschlussdosen in einem Teilnehmerhaushalt muss größer 22 dB sein.

ANMERKUNG Sofern spezielle Anforderungen vorliegen (z. B. wenn mehrere analoge Fernsehempfänger unabhängig voneinander betrieben werden), kann es notwendig sein, die Anforderungen nach 5.5.1 der IEC 60728-1 auch für einen Einzelhaushalt zu erfüllen.

5.4.4 Entkopplung zwischen Vorwärts- und Rückweg

Sofern Teilnehmeranschlussdosen mit Rückwegeingängen ausgerüstet sind, muss die Mindestentkopplung zwischen Rückwegeingang und FM-Tonrundfunk- oder Fernsehausgang (analog oder digital: 64 QAM) den Forderungen nach 5.5.3 der IEC 60728-1 entsprechen.

5.4.5 Langzeit-Frequenzstabilität von verteilten Trägersignalen an einer beliebigen Teilnehmeranschlussdose

Wird eine Frequenzumsetzung innerhalb des Wohnungsnetzes vorgenommen, müssen die nach 5.7 der IEC 60728-1 aufgestellten Anforderungen angewandt werden.

5.5 Leistungsanforderungen an HNI

5.5.1 Minimale und maximale Trägerpegel an HNI1

Die minimalen und maximalen Signalpegel an HNI1 dürfen die nach 7.2.1 der IEC 60728-1 angegebenen Werte nicht übertreffen.

5.5.2 Minimale und maximale Trägerpegel an HNI2 und HNI3

Die minimalen und maximalen Signalpegel an HNI2 und HNI3 dürfen die nach 7.3.1 der IEC 60728-1 angegebenen Werte nicht übertreffen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

5.6 Trägerpegel-Unterschiede im Wohnungsnetz zwischen HNI und Teilnehmeranschlussdose

Unter Einbeziehung der nach 5.4.2 der IEC 60728-1 für Teilnehmeranschlussdosen (TAD) festgelegten Anforderungen und der nach 7.2.2.2 und 7.3.1.2 festgelegten Anforderungen an HNI1 und HNI2, dürfen die Trägerpegel-Unterschiede die in Tabelle 2 festgelegten Werte nicht übersteigen.

Unter der Annahme gleicher Trägerpegel an HNI dürfen die Trägerpegel-Unterschiede an der Teilnehmeranschlussdose den Wert 5 dB im Frequenzbereich 47 MHz bis 862 MHz und 6 dB im Frequenzbereich 950 MHz bis 2 150 MHz nicht übersteigen.

Tabelle 2 – Maximale, durch das Wohnungsnetz hervorgerufene Pegelunterschiede zwischen HNI und jeder beliebigen Teilnehmeranschlussdose oder jedem Endgeräteeingang für alle verteilten Fernsehkanäle

Systeme	Modulation	Frequenzbereich	Maximaler Pegelunterschied dB
PAL, SECAM	AM-RSB	47 MHz bis 862 MHz	5
NTSC	AM-RSB	30 MHz bis 1 000 MHz	in Beratung
NTSC	AM-RSB	30 MHz bis 300 MHz	in Beratung
PAL, SECAM	AM-RSB	Beliebiger 60-MHz-Bereich im VHF-Bereich	3
NTSC	AM-RSB	Beliebiger 60-MHz-Bereich im VHF-Bereich	in Beratung
PAL, SECAM, NTSC	AM-RSB	Nachbarkanäle	1,5
PAL, SECAM	FM	950 MHz bis 2 150 MHz	5
NTSC	FM	950 MHz bis 2 150 MHz	in Beratung
PAL, SECAM	FM	bis 470 MHz	4
NTSC	FM	bis 470 MHz	in Beratung
DVB-S	QPSK	950 MHz bis 2 150 MHz	in Beratung
DVB-S2	QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK	950 MHz bis 2 150 MHz	in Beratung
DVB-C	64 QAM	47 MHz bis 862 MHz	5
DVB-C	64 QAM	Nachbarkanäle	1,5
DVB-C	64 QAM	Nachbarkanal zu AM-RSB	8,5*
DVB-C	256 QAM	47 MHz bis 862 MHz	5
DVB-C	256 QAM	Nachbarkanäle	1,5
DVB-C	256 QAM	Nachbarkanal zu AM-RSB	4,5*
DVB-T	COFDM	Nachbarkanäle	1,5
DVB-T	COFDM	Nachbarkanal zu AM-RSB	4,5*

* Die 64-QAM-, 256-QAM- und COFDM-Signale müssen unter dem Pegel des benachbarten AM-Signals liegen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Liegen frequenzmodulierte Tonrundfunksignale an der für AM-RSB-Fernsehsignale vorgesehenen Teilnehmeranschlussdose an, muss der Pegel jedes einzelnen FM-Trägers um mindestens 3 dB niedriger sein als der niedrigste Signalpegel eines Fernsehkanals an der Teilnehmeranschlussdose.

ANMERKUNG 1 Diese Pegeldifferenz gilt für Signale mit gleicher Modulationsart.

ANMERKUNG 2 Dieser Wert beinhaltet ein eventuell gleichzeitiges Vorhandensein von FM-Signalen mit 27 MHz Bandbreite und AM-RSB-Signalen mit 7 MHz bis 8 MHz Bandbreite, die unmittelbar nebeneinander liegen können. Es werden dabei auch die Kennwerte der angeschlossenen Teilnehmerempfänger (Trennschärfe, Spiegelselektion, Oszillatorstörstrahlung) berücksichtigt. Um diesen Wert zu erreichen, kann in einigen Fällen eine kanalweise Aufbereitung erforderlich sein. Der Pegelabstand der FM-Satellitenkanäle zu den terrestrischen AM-RSB-Kanälen sollte 0 dB bis –10 dB betragen.

ANMERKUNG 3 Wenn FM-Tonrundfunksignale mit gleichem Pegel an HNI anliegen, sollte die Pegeldifferenz zwischen diesen Signalen an der Teilnehmeranschlussdose maximal 2 dB betragen.

5.7 Frequenzgang innerhalb eines Fernsehkanals im Wohnungsnetz

5.7.1 Allgemeines

Unter Einbeziehung der nach 5.6 der IEC 60728-1 festgelegten Anforderungen werden die folgenden, auf aktive Wohnungsnetze vom HNI bis zur Teilnehmeranschlussdose (TAD) oder zum Endgeräteeingang (EE) anwendbaren Grenzwerte festgelegt.

5.7.2 Amplitudenfrequenzgang

Die Änderungen des Amplitudenfrequenzgangs innerhalb beliebiger 8 MHz dürfen einen Wert von 0,5 dB (Spitze-Spitze) nicht überschreiten. Die Schräglage darf dabei nicht größer als 0,2 dB/MHz sein. Nur wenn das Wohnungsnetz ausschließlich für ein spezielles Modulationsverfahren ausgelegt ist, können die Werte in Tabelle 3 zur Anwendung kommen.

Tabelle 3 – Änderung des Amplitudenfrequenzgangs im Wohnungsnetz

Signalmodulation	Belegte oder Kanal-Bandbreite MHz	Maximale Änderung (Spitze-Spitze) dB	Maximale Steigung der Änderung dB/MHz
AM-RSB-Fernsehen	7 oder 8	0,5	0,2
FM-Fernsehen	27 – 36	1	0,5
QPSK (DVB-S)	37,125	8	0,5
QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK (DVB-S2)	37,125	in Beratung	in Beratung
TC8PSK (Japan)	34,5	–	–
64 QAM (DVB-C)	8	1*	0,2
64 QAM (Japan)	6	in Beratung	in Beratung
256 QAM (DVB-C)	8	0,5	in Beratung
COFDM (DVB-T)	8	0,2	0,2
OFDM (Japan)	6	in Beratung	in Beratung

* Kabelmodems benötigen beim Amplitudenfrequenzgang eine geringere Welligkeit als 0,5 dB innerhalb der Kanalbandbreite von 8 MHz

5.7.3 Gruppenlaufzeit

Die Gruppenlaufzeitverzerrung innerhalb beliebiger 8 MHz darf den Wert 10 ns nicht überschreiten. Nur wenn das Wohnungsnetz ausschließlich für ein spezielles Modulationsverfahren ausgelegt ist, können die Werte in Tabelle 4 zur Anwendung kommen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Tabelle 4 – Gruppenlaufzeitverzerrung im Wohnungsnetz

Signalmodulation	Frequenzbereich MHz	Maximale Gruppenlaufzeitverzerrung ns
AM-RSB-Fernsehen (PAL) mit Teletext	0,5 – 4,43	10
AM-RSB-Fernsehen (PAL) ohne Teletext	0,5 – 4,43	10
QPSK	Signalbandbreite (siehe H.2.3 der IEC 60728-1)	10
OFDM	Signalbandbreite (siehe H.2.3 der IEC 60728-1)	10
QAM	Signalbandbreite (siehe H.2.3 der IEC 60728-1)	10

5.8 Im Wohnungsnetz erzeugtes Weißes Rauschen

Der Rauschspannungs-Pegel, der in jedem beliebigen Kanal des aktiven Wohnungsnetzes zwischen HNI und jeder beliebigen TAD oder jedem EE erzeugt wird, muss so sein, dass das Träger-Rauschverhältnis C/N mindestens 6 dB oder 7 dB höher als die nach 5.8 der IEC 60728-1 festgelegten Grenzwerte ist. Damit wird erreicht, dass der Beitrag des Wohnungsnetzes an der Signalverschlechterung nicht größer als 1 dB ist bezogen auf das Träger-Rauschverhältnis des gesamten Netzes.

Dies erfordert einen Rauschbeitrag des aktiven Wohnungsnetzes in der Größe, dass das an jeder beliebigen Teilnehmeranschlussdose mit einem idealen Signal am Eingang des HNI gemessene *C/N* größer als 51 dB (*BB* = 5 MHz) in den VHF-/UHF-Bereichen (47 MHz bis 862 MHz) ist und größer als 26 dB (*BB* = 27 MHz) im 1.-ZF-Bereich (950 MHz bis 2 150 MHz).

5.9 Innerhalb des Wohnungsnetzes erzeugte Störungen in Kanälen der Verteilrichtung

5.9.1 Einleitung

Diese Anforderungen gelten für aktive Wohnungsnetze.

In diesem Abschnitt werden nur Mehrfrequenz-Intermodulationsstörungen und Intermodulationsrauschen behandelt, die in aktiven Wohnungsnetzen zwischen HNI und jeder beliebigen TAD oder jedem EE erzeugt werden.

ANMERKUNG Einzelfrequenzstörungen und Einzelkanalstörungen sind für Wohnungsnetze nicht von Bedeutung.

5.9.2 Mehrfrequenz-Intermodulationsstörungen

Der im aktiven Wohnungsnetz zwischen HNI und jeder beliebigen TAD oder jedem EE erzeugte Pegel der Mehrfrequenz-Intermodulationsstörung muss ausreichend klein sein, damit der vom Wohnungsnetz erzeugte Beitrag der Signalverschlechterung nicht größer als 2 dB wird, bezogen auf das Träger-Störverhältnis des gesamten Netzes.

Dies erfordert einen Intermodulations-Störbeitrag des aktiven Wohnungsnetzes in der Größe, dass das in jedem beliebigen Fernseh-Nutzkanal und an jeder beliebigen Teilnehmeranschlussdose mit einem idealen Signal am Eingang des HNI gemessene Träger-/Mehrfrequenzintermodulations-Störverhältnis größer als 71 dB in den VHF-/UHF-Bereichen (47 MHz bis 862 MHz) ist und größer als 32 dB im 1.-ZF-Bereich (950 MHz bis 2 150 MHz). Die Geräte, die in Vorwärtsrichtung des Wohnungsnetzes verwendet werden, müssen nach dem in der IEC 60728-3 beschriebenen Vielkanal-Messverfahren spezifiziert sein.

ANMERKUNG 1 Sofern das Träger-/Intermodulations-Störverhältnis des aktiven Wohnungsnetzes größer als 76 dB im VHF-/UHF-Bereich (47 MHz bis 862 MHz) und größer als 35 dB im 1.ZF-Bereich (950 MHz bis 2 150 MHz) ist, können die nach 7.3.6.3 der IEC 60728-1 angegebenen Werte für HNI2 um 1 dB reduziert werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

ANMERKUNG 2 Wird Trägerverkopplung verwendet, sind niedrigere Grenzwerte zulässig.

ANMERKUNG 3 Da Intermodulationsprodukte zwischen mehreren digitalen Fernsehkanälen mit geringem Abstand Ähnlichkeiten mit Weißem Rauschen aufweisen, sollte diese Intermodulation bei der Messung des Träger-Rauschabstands berücksichtigt werden.

5.9.3 Intermodulationsrauschen

Der Pegel des Intermodulationsrauschens, der in jedem beliebigen Kanal des aktiven Wohnungsnetzes zwischen HNI und jeder beliebigen TAD oder jedem EE erzeugt wird, muss ausreichend niedriger sein als die nach 5.8 der IEC 60728-1 für das Rauschen angegebenen Grenzwerte, um den durch das Wohnungsnetz erzeugten Beitrag zur Signalverschlechterung nicht größer als 1 dB zu machen.

5.9.4 Kreuzmodulation

In Beratung

6 Planung von Wohnungsnetzen und Beispiele

6.1 Einleitung

Wohnungsnetze können unter Nutzung von Koaxialkabeln, symmetrischen Kabeln, optischen Kabeln oder Funkverbindungen realisiert werden. Dies erfordert eine geeignete Planung, um die oben beschriebenen Anforderungen zu erfüllen.

6.2 Grundlegende Planungsbetrachtungen

Die Planung eines Wohnungsnetzes beginnt mit den folgenden, hauptsächlichen Festlegungen:

a) Festlegungen an der Teilnehmeranschlussdose (TAD) oder am Endgeräteeingang (EE)

- Minimale und maximale Signalpegel wie in 5.3.1, 5.4.1 und Tabelle 4 der IEC 60728-1 angegeben
- Maximale, im interessierenden Frequenzbereich erlaubte Signalpegelunterschiede wie in 5.4.2 und in der Tabelle 5 der IEC 60728-1 beschrieben (z. B. 12 dB für PAL, SECAM im Frequenzbereich 47 MHz bis 862 MHz)
- Werden im Wohnungsnetz symmetrische Kabel eingesetzt, sind die minimalen Signalpegel um 1 dB zu erhöhen (siehe Tabelle 39 der IEC 60728-1).

b) Festlegungen an der Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI)

- Minimale und maximale Signalpegel an HNI1 wie in 7.2.2.1 und Tabelle 28 der IEC 60728-1 angegeben
- Minimale und maximale Signalpegel an HNI2 und HNI3 wie in 7.3.1.1 und Tabelle 33 der IEC 60728-1 angegeben
- Maximale, im interessierenden Frequenzbereich erlaubte Signalpegelunterschiede wie in 7.2.2.2 und in der Tabelle 29 der IEC 60728-1 für HNI1, in 7.3.1.2 und in Tabelle 34 der IEC 60728-1 für HNI2 und HNI3 beschrieben (z. B. 7 dB für PAL, SECAM im Frequenzbereich 47 MHz bis 862 MHz)

Daher bietet das CATV-/MATV-/SMATV-System, neben anderen Signalen, Fernsehsignale an, die im schlechtesten Fall an der Wohnungsnetz-Schnittstelle eine Schräglage[2)] von -7 dB haben. Deshalb müssen die folgenden Anforderungen an das Wohnungsnetz in Betracht gezogen werden.

c) Anforderungen an das Wohnungsnetz

c.1) Schräglage des Wohnungsnetzes

- Die Schräglage des Wohnungsnetzes (zwischen HNI und der Teilnehmeranschlussdose) darf bis zu –5 dB betragen (im Frequenzbereich von 47 MHz bis 862 MHz), wenn der Amplitudenverlauf der Geräte, passive (Verteiler) und aktive (Verstärker), über der Frequenz eben ist.

[2)] ANMERKUNG Das Vorzeichen der Schräglage wird
a) negativ angesetzt, wenn die Dämpfung mit der Frequenz zunimmt (Kabel) oder die Verstärkung (bei Verstärkern) abnimmt.
b) positiv angesetzt, wenn die Verstärkung (bei Verstärkern) mit der Frequenz zunimmt (kompensierende Schräglage)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

- Die Schräglage des Wohnungsnetzes (zwischen HNI und der Teilnehmeranschlussdose) kann kleiner als –5 dB sein (z. B. bis zu –11 dB), wenn der Amplitudenverlauf der Geräte, passive (Verteiler) und aktive (Verstärker), über der Frequenz eine kompensierende Schräglage (z. B. bis zu +6 dB) aufweist.
- Die Schräglage des Wohnungsnetzes zwischen HNI und dem Endgeräteeingang (einschließlich eines Empfängeranschlusskabels der Länge 2 m und Eigenschaften nach der Reihe IEC 60966) darf bis zu –5,6 dB betragen, wenn der Amplitudenverlauf der Geräte, passive (Verteiler) oder aktive (Verstärker), über der Frequenz eben ist oder, für den Fall, dass die Geräte, passive (Verteiler) oder aktive (Verstärker), eine kompensierende Schräglage (z. B. bis zu +6 dB) besitzen, kleiner als –5,6 dB (bis zu –11,6 dB) ist.

c.2) Signalpegel an HNI

- Der Schnittstellenpegel an HNI1 ist bis zu 18 dB höher als der Mindestwert an der Teilnehmeranschlussdose (z. B. 78 dB(µV) für den Fall analoger Kanäle mit 60 dB(µV) minimalem Signalpegel an der Teilnehmeranschlussdose).
- Der minimale Schnittstellenpegel an HNI2 und HNI3 ist 3 dB bis 6 dB höher als der Mindestwert an der Teilnehmeranschlussdose. Das CATV-/MATV-/SMATV-System kann an HNI eine positive Schräglage im Bereich 0 dB bis +7 dB aufweisen, wenn HNI in der Nähe des CATV-/MATV-/SMATV-Verstärkers liegt. Dies ist kompatibel zu beiden Arten der genormten Wohnungsverkabelung (ohne oder mit einer kompensierenden Schräglage von bis zu 6 dB). Um aber den vollen Vorteil einer positiven Schräglage an HNI nutzen zu können, ist eine Betrachtung jedes Einzelfalls erforderlich.

6.3 Betrachtungen zur Ausführung

Die Ausführung eines Wohnungsnetzes für BCT-Signale (BCT = Rundfunk- und Kommunikations-technologien) erfordert spezielle und geeignete Installationsregeln; daher sollten die folgenden Empfehlungen erfüllt werden:

a) In Koaxialkabelsystemen sollte der Vorzug dem Durchverbindungs-Modell gegeben werden, das zu viele Verbindungen in Reihe vermeidet, die sich schädlich auf die Signalqualität auswirken können

b) Rangierpaare und Rangierkabel müssen durch eine direkte Verbindung der Installationskabel mit den Geräten vermieden werden.

ANMERKUNG Als Installationsregel sollte ein zusätzlicher halber Meter Kabel außerhalb der Wand hängen.

c) Ungenutzte Gerätesteckverbinder müssen mit einem angepassten Lastwiderstand abgeschlossen werden, um Abstrahlung, Einstrahlung und Welligkeit im Band zu verringern.

In den folgenden Abschnitten werden einige grundsätzliche Beispiele unterschiedlicher Arten von Wohnungsnetzen gezeigt, nämlich Koaxialkabelnetze und/oder Netze mit symmetrischen Kabeln, optische Kunststoff- oder Glasfasernetze, Funkverbindungen innerhalb eines Wohnungsnetzes usw.

6.4 Wohnungsnetze mit koaxialen und symmetrischen Kabeln

6.4.1 Einleitung

Dieser Abschnitt zeigt einige grundsätzliche Planungsbetrachtungen für Wohnungsnetze auf, die auf koaxialer und/oder symmetrischer Verkabelung oder anderen Verbindungsarten beruhen, die innerhalb einer Wohneinheit für den Transport von BCT-Signalen, die von CATV-, MATV- oder SMATV-Kabelnetzen zur Verfügung gestellt werden, verwendet werden.

6.4.2 Beispiele von Netzen

Unter Berücksichtigung der obigen Planungs- und Installationsregeln, werden in Bild 2 einige Beispiele von Wohnungsnetz-Ausführungen dargestellt.

Diese Beispiele zeigen:

- Die Hauptanforderung für Signalpegel (Maximalwert) und Schräglage (bester und schlechtester Wert) an HNI und die gesamte im Wohnungsnetz zulässige Schräglage (schlechtester Wert);
- Die Installation der Festverbindung mit einem zusätzlichen halben Meter Kabel außerhalb der Wand hängend, um einen Direktanschluss der Geräte ohne Rangierpaare oder Rangierkabel zu ermöglichen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

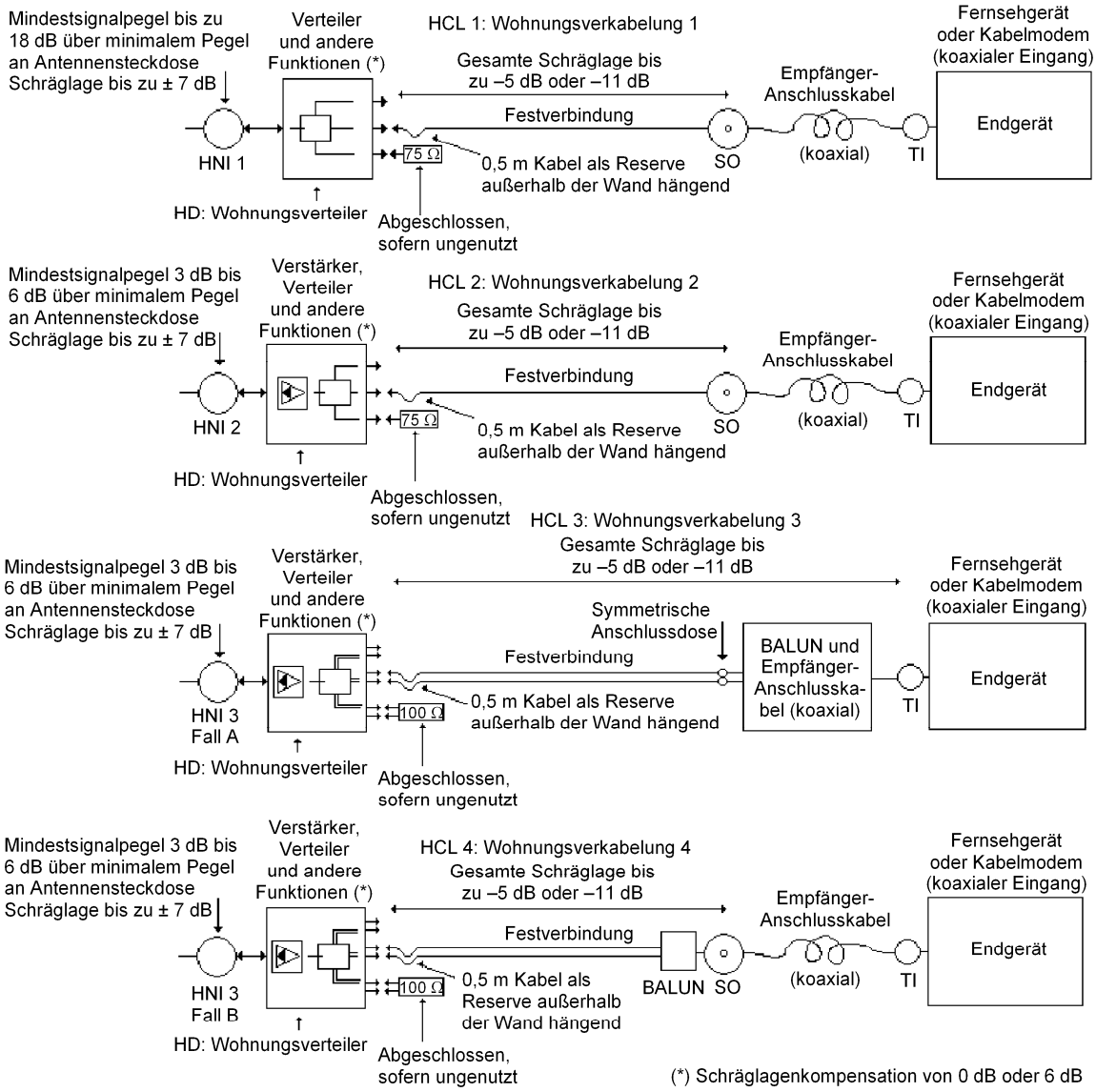


Bild 2 – Beispiele zur Ausführung von Wohnungsnetzen mit koaxialen oder symmetrischen Kabeln

6.4.3 Berechnungsbeispiele

6.4.3.1 Einleitung

Die Beispiele in den Tabellen 5, 6, 7 und 8 zeigen die maximal zulässige Einfügungsdämpfung (oder Verstärkung) des Wohnungsnetzes zwischen HNI und der Teilnehmeranschlussdose (für HNI1, HNI2 und HNI3, Fall B) oder dem Endgeräteeingang (für HNI3, Fall A).

Die Einfügungsdämpfung der Wohnungsverkabelung (HCL) ist die Summe der Verluste der festen Verkabelung (Installationsstrecke), der Geräteanschlusskabel (Empfängeranschluss-kabel), der Teilnehmernschlussdosen und der Baluns, sofern vorhanden. Die Verluste des/der Leistungsteiler(s) und die Verstärkung des Verstärkers in der Nähe des HNI sind nicht in den "HCL-Verlusten" enthalten sondern können über die Anzahl der anzuschließenden Teilnehmeranschlussdosen und die Art des Wohnungsnetzes (passiv oder aktiv, Koaxialkabel oder symmetrische Kabel) geplant werden.

6.4.3.2 Passive oder aktive koaxiale Wohnungsnetze

Die **HNI1-** und **HNI2**-Spezifikationen (nach 7.2 und 7.3 der IEC 60728-1) beziehen sich auf ein Wohnungsnetz mit koaxialen Kabeln und dessen Anschlüsse, das eine Gesamtlänge L_{PL} (Länge der

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06

Installationsstrecke) hat, die über seine Dämpfung und zulässige Schräglage entsprechend berechnet werden kann.

Die Dämpfung a_{PL} (in dB) der Installationsstrecke **bis zur Teilnehmeranschlussdose** ist durch die nachfolgende Gleichung gegeben. Dieses Koaxialkabel-Modell ist ein Beispiel und korrespondiert dabei mit einer spezifischen Dämpfung von ungefähr 21,5 dB/100 m bei 1 GHz (oder 19,0 dB/100 m bei 800 MHz, gemessen nach EN 50117-2-4) und setzt einen direkten Anschluss des Kabels an das Gerät voraus.

$$a_{PL} = (L_{PL}/100)\left(0{,}597\sqrt{f} + 0{,}0026\, f\right) + a_{TAD}$$

Dabei ist

a_{TAD} Dämpfung der Teilnehmeranschlussdose

f in MHz und

L_{PL} in m

einzusetzen.

Für die Werte in der Tabelle 5 und der Tabelle 6 wurde von einer Dämpfung der Teilnehmeranschlussdose (koaxial) von 0,5 dB ausgegangen.

ANMERKUNG Die in der Gleichung und in den Tabellen angegebenen Zahlenwerte sind nur beispielhaft zu werten und können bei der Verwendung anderer Kabeltypen mit unterschiedlichen spezifischen Parametern abweichen.

Die Einfügungsdämpfung (in dB) der Wohnungsverkabelungen 1 und 2 (HCL1 und HCL2), einschließlich des Empfängeranschlusskabels der Länge L_{RL} und Eigenschaften nach der Normenreihe IEC 60966 und ohne Brücken oder Rangierkabel bei den Endgeräten, wie dies in 6.3 beschrieben ist, berechnet sich über die folgende Gleichung:

$$a_{HCL1,2} = a_{PL} + \left[0{,}08 + 0{,}4\, L_{RL}\sqrt{\frac{f}{1000}}\right]$$

6.4.3.3 Unterschiedliche Arten von Wohnungsnetzen (symmetrische Kabel, Fall A und Fall B)

Die **HNI3**-Spezifikationen (nach 7.4 der IEC 60728-1) beziehen sich auf ein Wohnungsnetz mit symmetrischen Kabelpaaren, das eine Gesamtlänge L_{PL} (Länge der Installationsstrecke) hat, die über Dämpfung und zulässige Schräglage entsprechend berechnet werden kann.

Im Bild 2, **Fall A**, ist keine koaxiale Teilnehmeranschlussdose (TAD) vorhanden sondern eine Teilnehmeranschlussdose mit symmetrischen Anschlüssen (z. B. RJ45-Steckverbindertyp) und eine Verbindung zum Endgerät über ein koaxiales Empfängeranschlusskabel (ähnlich EN 60966-Normenreihe), das zusätzlich einen Balun enthält.

Für das Empfängeranschlusskabel wird die Übereinstimmung mit den in 5.3.1 angegebenen Spezifikationen angenommen. Für die Länge dieses Koaxialkabels L_{RL} werden 2 m angenommen.

Die Dämpfung (in dB) der Wohnungsverkabelung 3 (HCL3) **bis zum Endgeräteeingang** ist durch die nachfolgende Gleichung gegeben. Das Model des symmetrischen Kabels korrespondiert dabei mit einer Dämpfung von ungefähr 62 dB/100m bei 1 GHz.

$$a_{HCL3A} = [L_{PL}/100]\left(1{,}645\sqrt{f} + 0{,}01f + 0{,}25/\sqrt{f}\right) + \left(0{,}04\sqrt{f}\right) + a_{BO}$$
$$+ a_{BAL} + \left(0{,}08 + 0{,}4\, L_{RL}\sqrt{\frac{f}{1000}}\right) \qquad [\mathrm{dB}]$$

Dabei ist

f die Frequenz in MHz,

L_{PL} die Länge der Installationsstrecke in m,

L_{RL} die Kabellänge des koaxialen Empfängeranschlusskabels in m,

a_{BO} die Dämpfung der symmetrischen Teilnehmeranschlussdose in dB

a_{BAL} die Dämpfung des im Empfängeranschlusskabels enthaltenen Baluns in dB.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60728-1-1:2008-06