

**Televisiooni-, heli- ja multimeediasignaalide
kaabelvõrgud**

Osa 1: Süsteemi pärisuuna-ahela näitajad

**Cable networks for television signals,
sound signals and interactive services**

**Part 1: System performance of forward paths
(IEC 60728-1:2007)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 60728-1:2008 "Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths" ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 12.12.2008 käskkirjaga nr 253,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2009. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamissetepaneku esitas EVS/TK 3 "Telekommunikatsioon", standardi tõlkimist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi tõlkis A. Einla, tõlke on kontrollinud O. Gailan, standardi tõlke on heaks kiitnud EVS/TK 3.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi EN 60728-1:2008 teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 01.07.2008. Date of Availability of the European standard EN 60728-1:2008 is 2008-07-01.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 60728-1:2008. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega. This standard is the Estonian [et] version of the European standard EN 60728-1:2008. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 33.060.40 Kaabeljaotussüsteemid

Võtmesõnad: kaabelvõrk, näitajad, mõõtmine, raadiolevi, televisioonilevi

Hinnagrupp XC

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Standardikeskuse antud kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; Telefon 605 5050; E-post: info@evs.ee

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward path
(IEC 60728-1:2007)

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 1: Performance de la voie directe
(CEI 60728-1:2007)

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste –
Teil 1: Systemanforderungen in Vorwärtsrichtung
(IEC 60728-1:2007)

This European Standard was approved by CENELEC on 2008-04-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

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

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

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

CENELEC

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

Central Secretariat: rue de Stassart 36 B-1050 Brussels

SISUKORD

EUROOPA STANDARDI EESSÕNA.....	8
SISSEJUHATUS.....	9
1 KÄSITLUSALA.....	14
2 NORMIVIITED.....	14
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA LÜHENDID.....	16
3.1 Terminid ja määratlused.....	16
3.2 Sümbolid.....	26
3.3 Lühendid.....	27
4 MÕÕTEMEETODID SÜSTEEMI VÄLJUNDIST MÕÕTMISEKS.....	31
4.1 Üldist.....	31
4.2 Lahtisidestus süsteemi väljundite vahel.....	33
4.2.1 Sissejuhatus.....	33
4.2.2 Vajalikud seadmed.....	33
4.2.3 Seadmete ühendamine.....	33
4.2.4 Mõõteprotseduur.....	34
4.2.5 Tulemuste esitamine.....	35
4.3 Kanali amplituudi-sagedustunnusjoon.....	35
4.3.1 Sissejuhatus.....	35
4.3.2 Vajalikud seadmed.....	35
4.3.3 Seadmete ühendamine.....	36
4.3.4 Mõõteprotseduur.....	36
4.3.5 Tulemuste esitamine.....	38
4.4 Värvsus- ja heledussignaali võimendus ja viiteajad.....	38
4.4.1 Sissejuhatus.....	38
4.4.2 Vajalikud seadmed.....	39
4.4.3 Seadmete ühendamine.....	39
4.4.4 Mõõteprotseduur.....	40
4.4.5 Tulemuste esitamine.....	41
4.5 Mittelineaarmoonutused.....	41
4.5.1 Üldist.....	41
4.5.2 Intermodulatsioon.....	41
4.5.3 Liittuige.....	41
4.5.4 Komposiitmodulatsioon.....	46
4.5.5 Intermodulatsioonimüra.....	46
4.5.6 Kandjate võrgumüramodulatsioon.....	46
4.5.7 Diferentsiaalvõimendus ja -faas.....	53
4.6 Kandesignaali ja müra suhe.....	57
4.6.1 Sissejuhatus.....	57
4.6.2 Vajalikud mõõteseadmed.....	57
4.6.3 Mõõteseadmete ühendamine.....	57
4.6.4 Mõõteskeem.....	58
4.6.5 Mõõteprotseduur.....	58
4.6.6 Tulemuste esitamine.....	59
4.7 Kajad.....	59
4.7.1 Sissejuhatus.....	59
4.7.2 Vajalikud seadmed.....	60
4.7.3 Seadmete ühendamine.....	60
4.7.4 Mõõteprotseduur.....	60
4.7.5 Tulemuste esitamine.....	61
4.8 AM-VSB televisiooni, FM raadio ja FM televisiooni signaali tase.....	61
4.8.1 Üldist.....	61
4.8.2 Määratlused süsteemile PAL ja SECAM.....	61
4.8.3 Vajalikud seadmed.....	61
4.8.4 Mõõteprotseduur.....	62
4.8.5 Tulemuste esitamine.....	62

4.9	Andmeedastussignaali kajategur ja viiteaja ebavõrdsus	62
4.10	Häired FM-raadioringhäälingukanalites	62
4.11	Digitaalmoduleeritud signaalide mõõtemeetodid	62
4.11.1	Sissejuhatus	62
4.11.2	Põhilised eeldused ja mõõtelidised	63
4.11.3	Digitaalmoduleeritud signaalide tasemed	66
4.11.4	Digitaalmoduleeritud signaalide RF signaal-müra suhe $S_{D,RF}/N$	67
4.11.5	Bitiveategur (BER)	69
4.11.6	BER ja E_b/N_0 või C/N sõltuvus	70
4.11.7	Müramarginaal	74
4.11.8	Modulatsiooniveategur (MER)	75
4.11.9	Faasivärin	77
4.11.10	RF-kandja faasimüra	80
5	NÕUDED NÄITAJATELE SÜSTEEMI VÄLJUNDIS	83
5.1	Üldist	83
5.2	Impedants	83
5.3	Nõuded lõppseadme sisendis	83
5.3.1	Signaali tase	84
5.3.2	Teised parameetrid	84
5.4	Kandjate tasemed süsteemi väljundis	84
5.4.1	Minimaalne ja maksimaalne kandja tase	84
5.4.2	Kandjate taseme erinevused	86
5.5	Lahtisidestus väljundpesade vahel	88
5.5.1	Lahtisidestus kahe kliendi vahel	88
5.5.2	Eraldiseisvate väljundpesade lahtisidestus ühes majapidamises	88
5.5.3	Päri- ja tagasisuuna-ahela lahtisidestus	88
5.6	Televisioonikanali sageduskarakteristik süsteemi suvalises väljundpesas	89
5.6.1	Amplituudikarakteristik	89
5.6.2	Grupihilistus	90
5.7	Kandesignaali pikaajaline sagedusstabiilsus suvalises väljundpesas	90
5.8	Juhuslik müra	91
5.9	Televisioonikanalite tekitatud häired	93
5.9.1	Üksiksageduse tekitatud häired	93
5.9.2	Üksikkanali intermodulatsioonihäire	93
5.9.3	Mitme sageduse poolt tekitatud intermodulatsioonihäired	94
5.9.4	Intermodulatsioonimüra	94
5.9.5	Ristmodulatsioon	94
5.10	Nõuded videosignaali põhiribale	94
5.10.1	Televisioonikanali diferentsiaalvõimendus ja diferentsiaalfaas	94
5.10.2	Kajad	95
5.10.3	Amplituudi- ja faasikarakteristik PALplus signaalidele	95
5.11	Televisioonikanali kandjate võrgumüramodulatsioon	95
5.12	Nõuded andmesignaali edastusele	95
5.12.1	Andmesignaalid, mida edastatakse televisioonisignaali koosseisus	95
5.12.2	Muud andmesignaalid, mida kantakse televisioonisignaali koosseisus	96
5.13	Digitaalmoduleeritud signaalid – lisanõuded süsteemi näitajatele	96
5.13.1	DVB (PSK, QAM, OFDM) süsteemi näitajad	96
5.13.2	NICAM süsteemi näitajad	98
5.13.3	DAB näitajad	98
5.14	FM raadio – täiendavad nõuded süsteemi näitajatele	99
5.14.1	FM kanali amplituudikarakteristik	99
5.14.2	FM kanali faasikarakteristik	99
5.14.3	FM kanali interferents	99
5.14.4	AM võrgumüramodulatsioon FM helikandjatel	99
5.14.5	Kajad FM kanalis	99
6	NÕUDED VASTUVÕTUANTENNIDE NÄITAJAJATELE	99
6.1	Sissejuhatus	99
6.2	Väljatugevuse mõõtemeetod	100
6.2.1	Sissejuhatus	100

6.2.2	Vajalikud seadmed.....	100
6.2.3	Seadmete ühendamine.....	100
6.2.4	Mõõteprotseduur.....	100
6.2.5	Tulemuste esitamine.....	102
6.3	Nõuded.....	102
6.3.1	Üldist.....	102
6.3.2	Väljatugevuse nõuded.....	102
6.3.3	Vastuvõetud signaalide kvaliteet.....	104
6.3.4	Ohutus.....	108
6.3.5	Elektromagnetiline ühilduvus (EMC).....	108
6.4	Interferentsi vähendamine.....	109
6.4.1	Üldist.....	109
6.4.2	Aktiivantennid.....	109
7	SÜSTEEMI NÄITAJATE NÕUDED KODUVÕRGU LIIDESTELE KAABELVÕRGUS.....	109
7.1	Sissejuhatus.....	109
7.2	HNI1 nõuded koaksiaal-passiivkoduvõrkudele.....	110
7.2.1	Üldist.....	110
7.2.2	Kandja tasemed HNI1-s.....	111
7.2.3	Kahe HNI1 lahtisidustus.....	114
7.2.4	Televisioonikanali sageduskarakteristik HNI1-s.....	114
7.2.5	Edastatud kandesignaali pikaajaline sagedusstabiilsus HNI1-s.....	115
7.2.6	Juhuslik müra HNI1-s.....	115
7.2.7	Interferents televisioonikanalitele HNI1-s.....	115
7.2.8	Nõuded tagasisuuna-ahelale HNI1-s.....	116
7.3	HNI2 nõuded koaksiaal-aktiivkoduvõrkudele.....	116
7.3.1	Kandja tasemed HNI2-s.....	116
7.3.2	Kahe HNI2 lahtisidustus.....	119
7.3.3	Televisioonikanali sageduskarakteristik HNI2-s.....	119
7.3.4	Edastatud kandesignaali pikaajaline sagedusstabiilsus HNI2-s.....	120
7.3.5	Juhuslik müra HNI2-s.....	120
7.3.6	Interferents televisioonikanalitele HNI2-s.....	122
7.3.7	Tagasisuuna-ahela nõuded HNI2-s.....	124
7.4	Nõuded HNI3-le ja süsteemi väljundile või lõppseadme sisendile, kui koduvõrk on põhiliselt balansseeritud tüüpi.....	124
7.4.1	Sissejuhatus.....	124
7.4.2	Nõuded HNI3-l.....	124
7.4.3	Nõuded süsteemi väljundis.....	124
7.4.4	Lisatingimused HNI3-s ülesvoolu andmeülekanale.....	125
7.5	Nõuded HNI3-s (variant C).....	125
7.6	Nõuded HNI3-s (variant D).....	126
Lisa A (normlisa)	Modulatsiooniteguri kalibreerimine.....	127
Lisa B (normlisa)	Vajalikud seadmed – täiendavad nõuded.....	128
Lisa C (normlisa)	Kandja-müra suhte mõõteseadmestiku eelkontroll.....	129
Lisa D (normlisa)	Korrektsoonitegurid.....	130
Lisa E (normlisa)	Mõõtevastuvõtja kalibreerimine.....	131
Lisa F (normlisa)	Müra korrektsoonitegurid.....	132
Lisa G (normlisa)	Nullpaketi ja PRBS määratlused.....	134
Lisa H (normlisa)	Digitaalsignaali tase ja ribalaius.....	136
Lisa I (normlisa)	Korrektsoonitegur spektrianalüsaatorile.....	139
Lisa J (teatmelisa)	Kõrvalekalded mõnedes riikides.....	140
Lisa K (teatmelisa)	Koduvõrgu lahendusnäited.....	149
Kasutatud kirjandus		158
Lisa ZA (normlisa)	Normiviited rahvusvahelistele trükistele koos vastavate Euroopa trükistega.....	159

Lisa ZB (teatmelisa) A-kõrvalekalded	162
Joonis 1 – Näide maapealsete signaalide vastuvõtuks loodud ühisantenniga televisioonivõrgust (MATV)	10
Joonis 2 – Näide satelliitühisantennisüsteemiga (SMATV) televisioonivõrgu peajaamast	11
Joonis 3 – Näide maapealsete ja satelliitsignaalide (SMATV) vastuvõtuks loodud ühisantenniga televisioonivõrgust	11
Joonis 4 – Näide televisiooni- ja raadiolevisignaalide kaabeljaotussüsteemist	12
Joonis 5 – Televisiooni- ja raadiolevisignaalide kaabelvõrgu (CATV) süsteemi pärisuuna-ahela mudel	13
Joonis 6 – Mõõteskeem süsteemi väljundite vahelise lahtisidestuse määramiseks	34
Joonis 7 – Mõõteskeem kanali sagedustunnusjoone määramiseks	36
Joonis 8 – Kujutise tõlgendus kanali sagedustunnusjoone mõõtmisel	37
Joonis 9 – Mõõtesignaal värvsus/heledussignaali võimenduse ja viite ebaühtluse mõõtmiseks (signaal F 625-realisele süsteemile)	38
Joonis 10 – Mõõtesignaal värvsus/heledussignaali võimenduse ja viite ebaühtluse mõõtmiseks (signaal B2 625-realisele süsteemile)	38
Joonis 11 – Mõõteskeem värvsus/heledussignaali võimenduse ja viite ebaühtluse määramiseks	39
Joonis 12 – Mõõteimpulsi kujutis, kui värvussignaal on suhteliselt madal ja hilistuv	40
Joonis 13 – Mõõteimpulsi kujutis, kui värvussignaal on suhteliselt kõrge ja varajane	40
Joonis 14 – Mõõteskeem mittelineaarmoonutuste määramiseks liituike kaudu	43
Joonis 15 – Kaaluteguri graafik 625-realisele süsteemile B, G ja D1 (PAL): CW häire (sagedusnihketa)	44
Joonis 16 – Kaaluteguri graafik 625-realisele süsteemile I (PAL): CW häire (sagedusnihketa)	45
Joonis 17 – Kaaluteguri graafik 625-realisele süsteemile D ja K (PAL): CW häire (sagedusnihketa)	45
Joonis 18 – Kaaluteguri graafik 625-realisele süsteemile L (SECAM): CW häire (sagedusnihketa)	46
Joonis 19 – Võrgumüramodulatsiooni mähisjoon (x on võrgumüramodulatsiooni suurus tipust tippu)	47
Joonis 20 – Kalibreeritud pingejagur	48
Joonis 21 – Reguleeritav stabiilse alalispinge allikas	49
Joonis 22 – Mõõteskeem võrgumüramodulatsiooni määramiseks (alalispinge meetod)	49
Joonis 23 – Kujutis ostsillograafil	50
Joonis 24 – Mõõteskeem võrgumüramodulatsiooni määramiseks (vahelduvpinge meetod)	52
Joonis 25 – Signaal D2	53
Joonis 26 – Näide teisendatud treppsignaali kujust	54
Joonis 27 – Mõõteskeem diferentsiaalvõimenduse ja diferentsiaalfaasi määramiseks	55
Joonis 28 – Mõõteskeem kandesignaali ja müra mõõtmiseks	57
Joonis 29 – Kajateguri ekraanimask	59
Joonis 30 – Mõõteskeem kajateguri mõõtmiseks	60
Joonis 31 – I/Q signaali allikas ja RF-modulaator	64
Joonis 32 – Etalonvastuvõtja	65
Joonis 33 – Mõõteskeem BER mõõtmiseks	69
Joonis 34 – Mõõteskeem BER E_b/N_0 või C/N sõltuvuse ja müramarginaali mõõtmiseks	71
Joonis 35 – BER mõõtmiste ja E_b/N_0 sõltuvuse näide	73

Joonis 36 – <i>BER</i> mõõtmiste ja <i>C/N</i> sõltuvuse näide	73
Joonis 37 – Mõõteskeem modulatsiooniveateguri (MER) ja faasimüra mõõtmiseks	76
Joonis 38 – 64 QAM modulatsiooniformaadi konstellatsioonidiagrammi näide	77
Joonis 39 – 64 QAM modulatsiooniformaadi konstellatsioonidiagrammi näide koos faasivärinast põhjustatud kaarosaga	79
Joonis 40 – Mõõteskeem faasimüra mõõtmiseks	80
Joonis 41 – Näide maskist faasimüra mõõtmiseks: PSK, APSK ja QAM formaadid	82
Joonis 42 – Näide maskist faasimüra mõõtmiseks: OFDM formaat	82
Joonis 43 – Koduvõrgu tüübid HNI (koaksiaalne) nõuete defineerimiseks	110
Joonis A.1 – Modulatsiooniteguri kalibreerimine	127
Joonis F.1 – Müra korrektsiooniteguri <i>CF</i> sõltuvus mõõdetud tasemete erinevusest <i>D</i>	133
Joonis J.1 – Mask grühilistusaja määramiseks PAL signaalidele koos FM-FM heliga (Holland)	142
Joonis J.2 – Üksiksageduse häire (VSB-AM NTSC) (Jaapan)	143
Joonis J.3 – Üksiksageduse häire (VSB-AM HDTV) (Jaapan)	143
Joonis J.4 – Üksiksageduse häire (64 QAM digitaalne) (Jaapan)	144
Joonis J.5 – Nõuded kaja sumbuvasse sõltuvalt peegeldunud signaali viiteajast (Holland)	145
Joonis J.6 – Kaja (VSB-AM NTSC) (Jaapan)	145
Joonis J.7 – Kaja (FM NTSC) (Jaapan)	146
Joonis J.8 – Kaja (FM HDTV) (Jaapan)	146
Joonis J.9 – Kaja (VSB-AM HDTV) (Jaapan)	147
Joonis J.10 – Kaja (64 QAM digitaalne) (Jaapan)	147
Joonis K.1 – HNI näited	151
 Tabel 1 – Mõõtemetodite rakendatavus	32
Tabel 2 – Kandja jääktaseme vähendustegurid	51
Tabel 3 – Sageduse kaugus f_m	82
Tabel 4 – Kandesignaali tasemed süsteemi suvalises väljundpesas	85
Tabel 5 – Maksimaalsed taseme erinevused televisioonikanalite vahel jaotussüsteemi väljundis	87
Tabel 6 – Lahtisidestus	88
Tabel 7 – Kandja jääktase televisiooni või FM raadio väljundis ühes väljundpesas või kahe erineva väljundpesa piires	89
Tabel 8 – Amplituudikarakteristiku varieeruvus	89
Tabel 9 – Grühilistuse varieeruvus	90
Tabel 10 – Digitaalselt moduleeritud DVB signaalide muundesageduse maksimaalne erinevus	91
Tabel 11 – Kandja-müra suhted süsteemi väljundis (televisioon)	91
Tabel 12 – Kandja-müra suhe süsteemi väljundis (raadio)	93
Tabel 13 – Diferentsiaalvõimendus ja –faas televisioonikanalites	95
Tabel 14 – DVB signaali modulatsiooniveategur MER	97
Tabel 15 – DVB signaali faasivärin	97
Tabel 16 – DVB signaali (PSK, APSK and QAM) faasimüra	98

Tabel 17 – DVB-T signaali (COFDM) faasimüra	98
Tabel 18 – ITU-R poolt soovitatud minimaalsed väljatugevuse väärtused	103
Tabel 19 – CEPT [3] poolt soovitatud minimaalsed väljatugevuse väärtused	104
Tabel 20 – Minimaalne signaali tase peajaama sisendis analoograadioringhäälingu vastuvõtuks	105
Tabel 21 – Minimaalne signaali tase peajaama sisendis analoogteleviseiooni-ringhäälingu vastuvõtuks	105
Tabel 22 – Minimaalne signaali tase peajaama sisendis DAB signaalide vastuvõtuks veateguriga $1 \cdot 10^{-4}$ ja koodisuhtega 1/2	105
Tabel 23 – Minimaalne signaali tase ja RF signaal-müra suhe peajaama sisendis paiksel vastuvõtul	106
Tabel 24 – Minimaalne signaali tase ja kandja-müra suhe peajaama sisendis FM-moduleeritud satelliitsignaalide vastuvõtul	106
Tabel 25 – Minimaalne RF signaal-müra suhe peajaama sisendis DVB-S või DVB-S2 satelliitsignaalide vastuvõtul	107
Tabel 26 – Signaal-häiringu suhte minimaalsed väärtused	107
Tabel 27 – Signaal-kaja suhte minimaalsed väärtused	108
Tabel 28 – HNI1 signaali tase	112
Tabel 29 – Maksimaalsed tasemete erinevused HNI1-s	113
Tabel 30 – Kahe HNI1 vastastikune lahtisidestus	114
Tabel 31 – Amplituudikarakteristiku varieeruvus HNI1-s	114
Tabel 32 – Grupihilistuse varieeruvus HNI1-s	115
Tabel 33 – Signaali tase HNI2-s	117
Tabel 34 – Maksimaalsed tasemete erinevused HNI2-s	118
Tabel 35 – Amplituudikarakteristiku varieeruvus HNI2-s	119
Tabel 36 – Grupihilistuse varieeruvus HNI2-s	120
Tabel 37 – Kandja-müra suhted HNI2-s (televiseioon)	120
Tabel 38 – Kandja-müra suhted HNI2-s (raadio)	122
Tabel 39 – Minimaalne signaali tase lõppseadme koaksiaalsisendis (variant A) või süsteemi koaksiaalväljundpesas (variant B)	125
Tabel F.1 – Müra korrektsoonitegur	132
Tabel G.1 – Transportvoo nullpaketi määratlus	135
Tabel H.1 – Näited digitaalsete modulatsiooniviiside ribalaiustest	138
Tabel K.1 – Koaksiaalkaabliga passiivse koduvõrgu näide HNI1-st kuni SO-ni	155
Tabel K.2 – Koaksiaalkaabliga aktiivse koduvõrgu näide HNI2-st kuni SO-ni	155
Tabel K.3 – Balansseeritud kaabliga aktiivse koduvõrgu näide HNI3-st lõppseadme koaksiaalsisendini (variant A)	156
Tabel K.4 – Balansseeritud kaabliga koduvõrgu näide HNI3-st koaksiaalse SO-ni (variant B)	157

EUROOPA STANDARDI EESSÕNA

Dokument 100/1242/FDIS, edaspidi standardi IEC 60728-1 neljas trükk, mille koostas IEC tehnilise komitee 100: Audio, video ja multimeedia süsteemid ja seadmed tehniline valdkond 5: Televisiooni-, heli- ja multimeediasignaalide kaabelvõrgud, esitati IEC – CENELEC paralleelsele hääletusele ja võeti CENELECI poolt 2008-04-01 vastu kui EN 60728-1.

Käesolev Euroopa standard asendab EN 50083-7:1996 + A1:2000 + parandus august 2007.

Kehtestati järgmised tähtajad:

- | | | |
|---|-------|------------|
| – viimane tähtpäev standardi kehtestamiseks rahvuslikul tasandil identse rahvusliku standardi avaldamise või jõustumisteate meetodil kinnitamise teel | (dop) | 2009-01-01 |
| – viimane tähtpäev EN standardiga konfliktsete rahvuslike standardite tühistamiseks | (dow) | 2011-04-01 |

Käesolevas Euroopa standardis tuleb standardi IEC 60728-1:2007 lisa J välja jätta, asendades selle teatmelisaga ZB, A-kõrvalekalde. CENELEC-i poolt on lisandunud lisad ZA ja ZB.

Jõustumisteade

Rahvusvahelise standardi IEC 60728-1:2007 võttis CENELEC Euroopa standardina üle ilma mingite muutusteta.

Ametlikus väljaandes tuleb jaotises "Kasutatud kirjandus" lisada järgnevalt loetletud standarditele vastavad märkused:

IEC 61169-2	MÄRKUS	Harmoneeritud EN 61169-2:2007 (muudatusteta).
IEC 61169-24	MÄRKUS	Harmoneeritud EN 61169-24:2001 (muudatusteta).
CISPR 16-1	MÄRKUS	Harmoneeritud standardite sarjaga EN 55016-1 (muudatusteta).

SISSEJUHATUS

EVS-EN 60728 sarja standardid käsitlevad kaabelvõrke, sealhulgas seadmeid ning televisiooni- ja raadiolevi-signaalide ning nendega seotud andmesignaalide vastuvõtu, töötlemise ja jaotamisega kaasnevaid mõõtmisi peajaamas ning mis tahes interaktiivsete teenuste signaalide töötlemist ja liidestamist ning edastamist mis tahes võimalikus edastusmeediumis.

Eelpooltoodud sisaldab:

- CATV¹-võrke;
- MATV-võrke ja SMATV-võrke;
- individuaalvastuvõtusüsteeme;

ja kõiki muid seadmeid, süsteeme ja paigaldisi, mis on paigaldatud eeltoodud võrkudesse.

Standardi reguleerimisala on alates peajaama antennidest ja/või spetsiaalsetest signaallikatest või muudest võrgu sisendpunktidest kuni võrgus oleva lõpp-punktini.

Lõppkasutaja lõppseadmetele (nt tüünerid, vastuvõtjad, dekodeerid, multimeedia lõppseadmed), samuti koaksiaal-, balansseeritud ja optilistele kaablitele ning tarvikutele käesolev standard seega ei kohaldu.

Hoonesisese televisioonisignaali vastuvõtuks on vajalik välisantenni ning signaali televisioonivastuvõtjale edastamiseks jaotusvõrku.

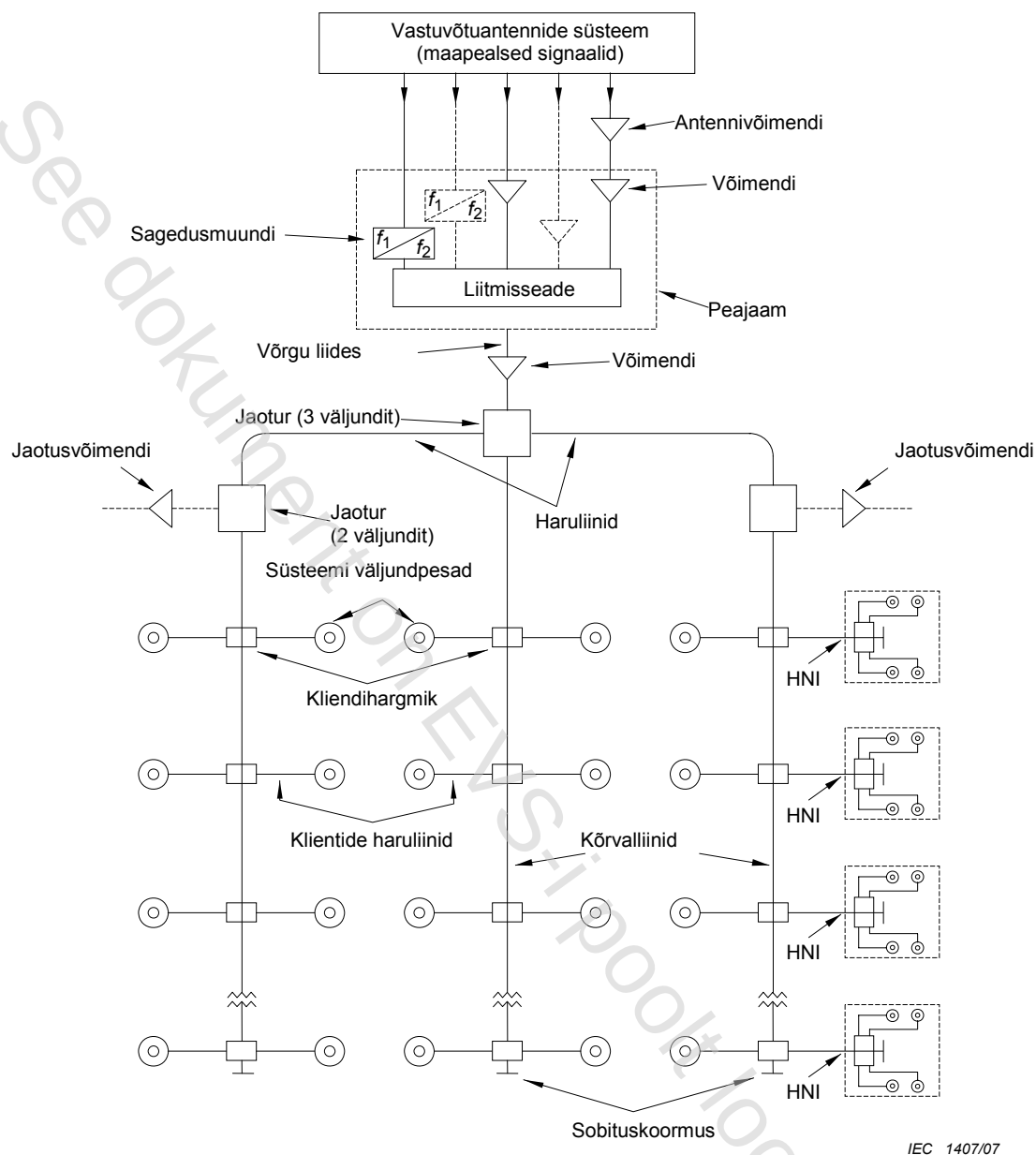
Vältima peaks iga televisioonivastuvõtja jaoks eraldi välisantenni paigaldamist, seda mitmete ilmsete tehniliste, majanduslike ja praktiliste põhjuste tõttu.

Joonistel 1, 2, 3, 4 ja 5 on kortermaja jaoks näitena toodud üldine MATV paigaldusskeem koos süsteemi erinevate osadega maapealsete signaalide (MATV) ja/või satelliitsignaali (SMATV) vastuvõtuks. Enamuse standardis EVS-EN 60728 kasutatud määratluste puhul saab viidata eelnimetatud joonistele.

Kui televisioonivastuvõtjale edastatavad signaalid võetakse vastu geograafilistel põhjustel kaugel eemal ja kasutajate (klientide) arv on kõrge, kasutatakse kaabelvõrku, mis koosneb koaksiaalkaablitest ja/või valguskaablitest nagu toodud näitena joonisel 4 koos süsteemi erinevate osadega

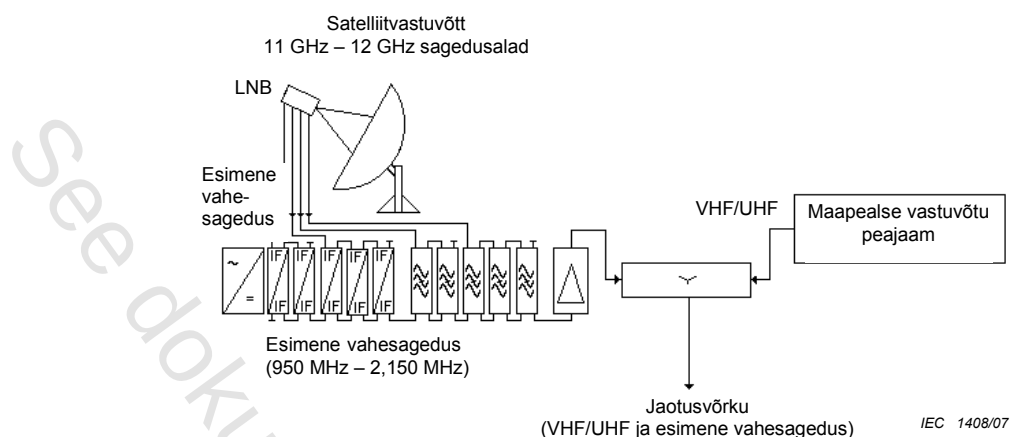
Joonisel 5 on toodud kaabelvõrgu süsteemi mudel koos selle põhiliste osadega, nagu defineeritud jaotises 3.

¹ See termin hõlmab tänapäevaseid HFC võrke, mida kasutatakse kõne, andmeside, heli ja pildi lähedale ja kaugemale edastamiseks.



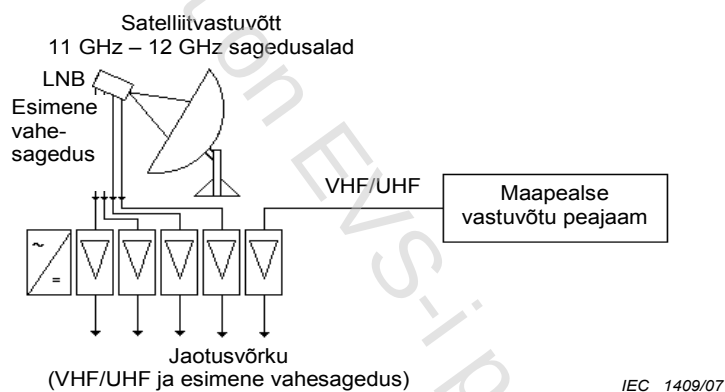
Osa kortereid (eluasemeüksused) teenindatakse koduvõrgu poolt, mis on liidestatud läbi koduvõrgu liidese (HNI) MATV-süsteemiga.

Joonis 1 – Näide maaepalsete signaalide vastuvõtuks loodud ühisantenniga televisioonivõrgust (MATV)

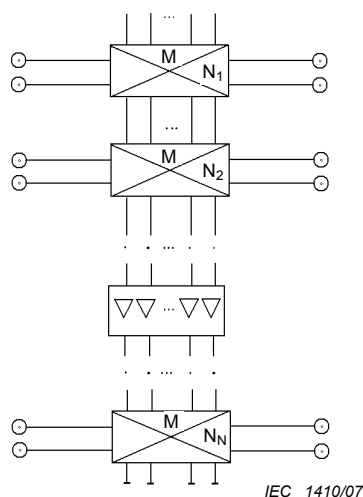


MÄRKUS Esimese vahesageduse jaotamine toimub samas kaablis, kus on maapealsed VHF/UHF kanalid.

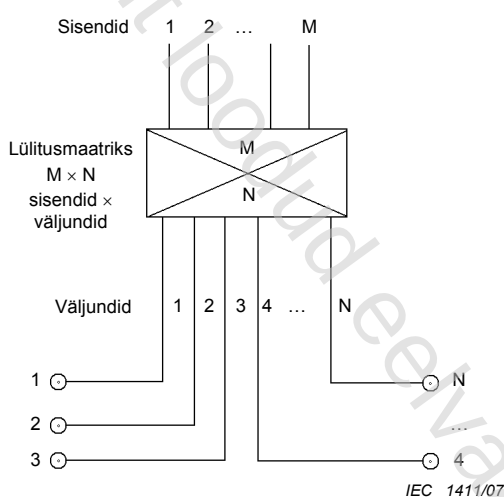
Joonis 2 – Näide satelliitühisantennisüsteemiga (SMATV) televisioonivõrgu peajaamast



Joonis 3a – Maapealsete ja satelliitsignaalide vastuvõtu peajaam, mis kasutab signaalide jaotamist mitme kaabliga



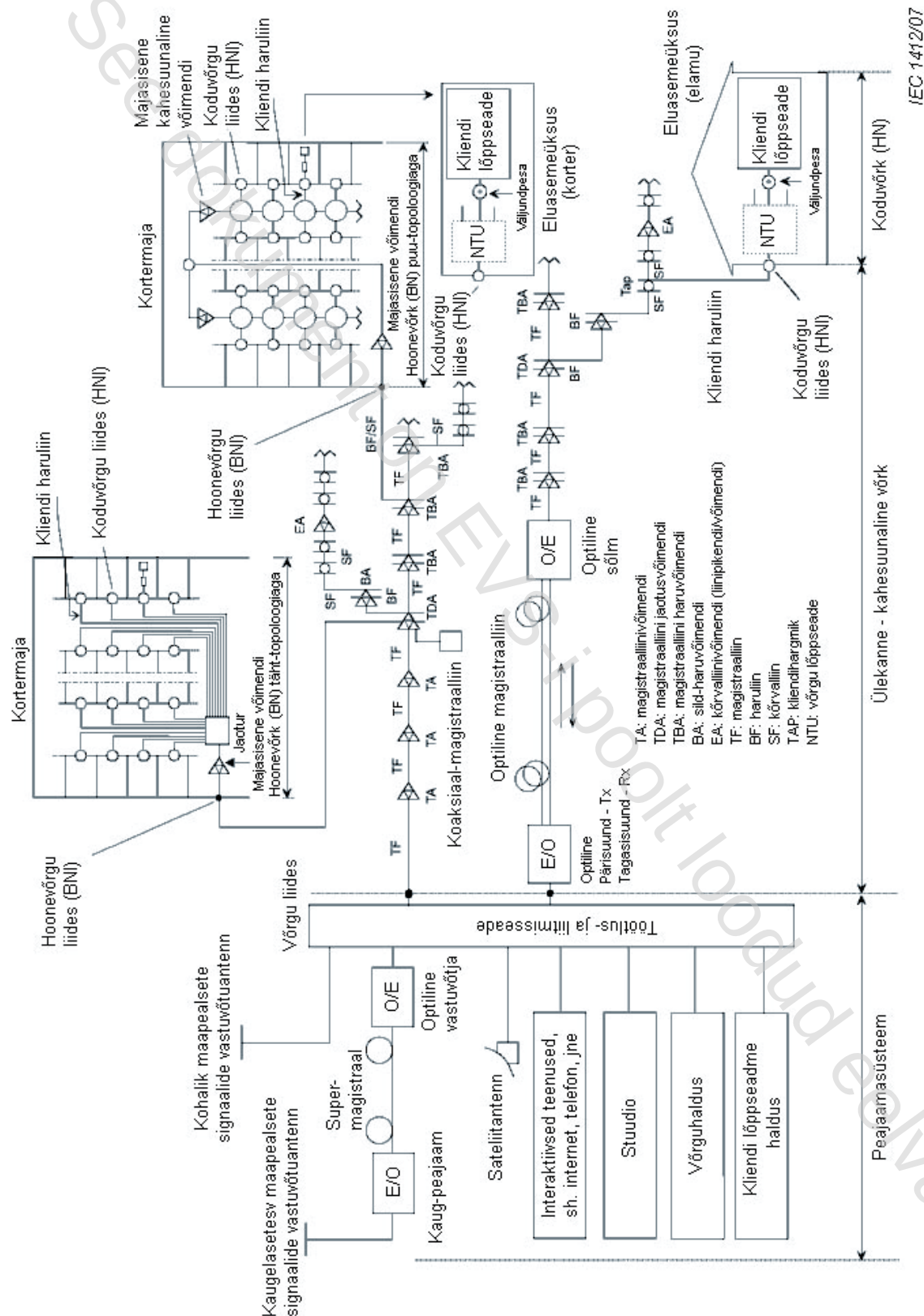
Joonis 3b – Lülitusmaatriksiga jaotamine iqas korteris



Joonis 3c – Lülitusmaatriksiga jaotamine: tähtvõrk

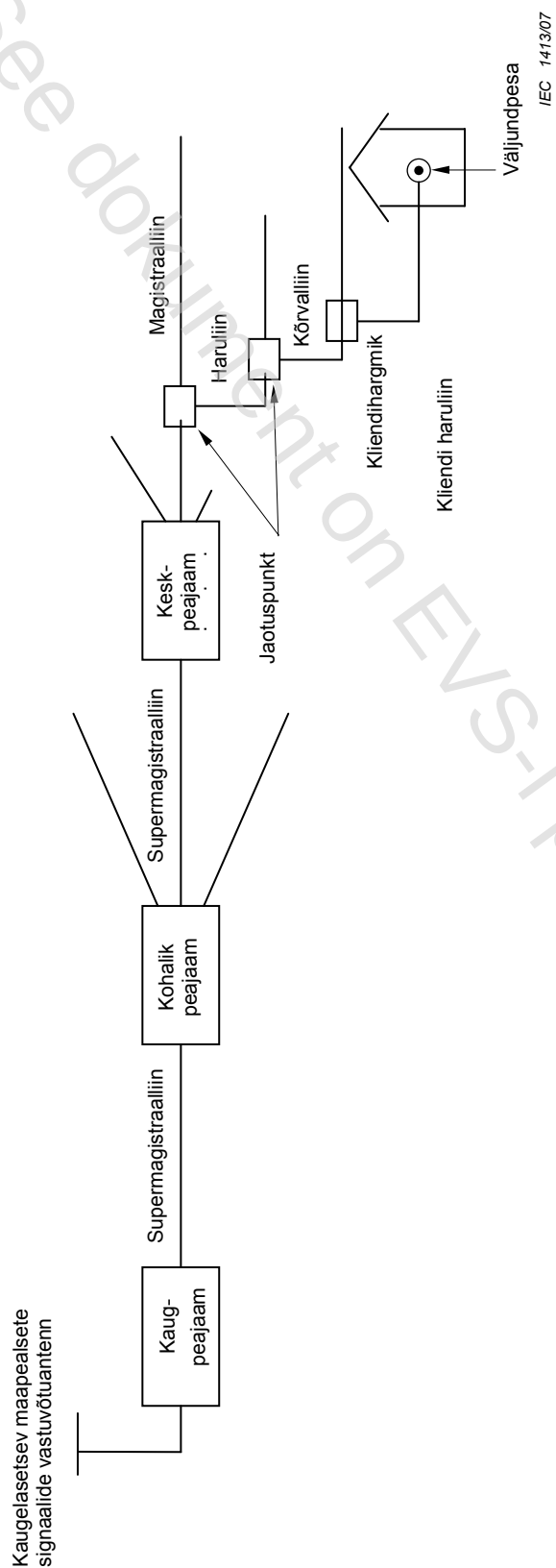
MÄRKUS Signaalide jaotamine esimesel vahesagedusel kasutades mitut kaablit ja mitmik-lüliti tehnoloogiat.

Joonis 3 – Näide maapealsete ja satelliitsignaali (SMATV) vastuvõtuks loodud ühisantenniga televisioonivõrgust



Joonis 4 – Näide televisiooni- ja raadiolevisignaali kaabeljaotussüsteemist

IEC 1412/07



Joonis 5 – Televisiooni-ja raadiotelevisiooni kaabelvõrgu (CATV) süsteemi pärisuuna-ahela mudel

1 KÄSITLUSALA

Käesolev EVS-EN 60728 osa on rakendatav igasuguse kaabelvõrgu (sealhulgas individuaalvastuvõtusüsteemide) puhul, millel on pärisuuna-ahelas koaksiaalväljund ja mis on mõeldud eelkõige televisiooni- ja raadiolevisignaale vahemikus ligikaudu 30 MHz kuni 3 000 MHz.

Standard sätestab koaksiaalväljundit omavate kaabelvõrkude töökarakteristikute mõõtmise põhilised meetodid, eesmärgiga määrata nende süsteemide näitajad ja nende töö piirväärtused.

Kõik nõuded kehtivad näitajate piirväärtustele peajaama või peajaamade sisendi(te) ja süsteemi mis tahes väljundi vahel olukorras, kus viimane on koormatud süsteemi nominaalkoormusega võrdse takistusega, kui ei ole nõutud teisiti. Kui süsteemis väljundpesasid ei kasutata, kehtib ülaltoodud nõue kliendiliini kliendipoolse otsa kohta.

Samuti on toodud nõuded peajaama või peajaamade sisendi(te) ja koduvõrgu liideste (HNI) vahelistele näitajatele.

MÄRKUS 1 Antud standardis kirjeldatud mõõtemetodid on põhimeetodid. Nende kõrval võib kasutada ka mõnda muud ekvivalentset mõõtemetodit, mis tagab vähemalt samasuguse mõõtetäpsuse.

MÄRKUS 2 Kui süsteemi operaator soovib jaotada süsteemi alamosadeks või soovib kasutada teistsugust edastusmeetodit (nt koaksiaalkaabeldust, balansseeritud kaabeldust, valguskaabeldust), ei tohi terviksüsteemi näitajate akumuleeruv degradeerumine ületada standardis toodud piirväärtusi.

MÄRKUS 3 Nõuded süsteemi näitajatele tagasisuuna-ahelas ja samuti spetsiaalsed kaabelvõrkude tagasisuuna-ahelate mõõtmise meetodid on kirjeldatud standardis EVS-EN 60728-10

Jaotis 5 defineerib süsteemi näitajate piirväärtused, mis tagavad rikkumata sisendsignaali (peajaama sisendsignaali) puhul televisiooni- ja raadiolevisignaale, milliste (süsteemi väljundis) mitte ühegi parameetri halvenemine ei ole normaalsetel töötingimustel mitte ühegi analoogkanali puhul halvem kui hinne 4 dokumendis ITU-BT 500-10 toodud 5-hindelisel halvenemisskaalal. Digitaalmoduleeritud signaalide puhul on kvaliteedinõudeks kvaasiveavaba (*quasi-error-free* (QEF)) vastuvõtt.

Asjakohased nõuded signaalide näitajatele vastuvõtuantennide asukohas on toodud jaotises 6 eesmärgiga tagada kaabelvõrgu peajaama sisendis nii analoog- kui digitaaltelevisioonisignaale sobiliku kvaliteediga.

Jaotis 7 kohaldub koduvõrkudele (sealhulgas individuaalvastuvõtusüsteemidele), kus kasutatakse koaksiaalkaableid, balansseeritud kaableid või valguskaableid ning mis on peamiselt ette nähtud televisioonisignaale, raadiolevisignaale ja interaktiivsetele teenustele sagedusvahemikus ligikaudu 30 MHz kuni 3 000 MHz.

Käesolev jaotis, võttes arvesse peamisi koduvõrkude töökarakteristikuid, kirjeldab nõudeid, mis tuleb saavutada koduvõrgu liidesel (HNI) võttes arvesse nõudeid süsteemi näitajatele süsteemi väljundis või lõppseadme sisendis.

2 NORMIVIITED

Järgmised viidatud dokumendid on hädavajalikud käesoleva dokumendi rakendamiseks. Dateeritud viidete puhul rakendub ainult viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi viimane publitseeritud versioon (koos muudatustega).

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

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

IEC 60050-713 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 713: Radiocommunications: transmitters, receivers, networks and operation

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

IEC 60617 Graphical symbols for diagrams

IEC 60728-2 Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment

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

IEC 60728-5 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 5: Headend equipment

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

IEC 60728-11 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 11: Safety

IEC 60728-12 Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 12: Electromagnetic compatibility of systems

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

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

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

ISO/IEC 13818-1 Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems

ISO/IEC 13818-2 Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video

ISO/IEC 13818-3 Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio

ISO/IEC 13818-4 Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 4: Conformance testing

ISO/IEC 14496-1 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems

ISO/IEC 14496-2 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2: Visual

ISO/IEC 14496-3 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio

ISO/IEC 14496-4 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 4: Conformance testing

ITU-R Recommendation BS.412-9 Planning standards for terrestrial FM sound broadcasting at VHF

ITU-R Recommendation BT.417-4 Minimum field strengths for which protection may be sought in planning an analogue terrestrial television service

ITU-R Recommendation BT.470-7 Conventional analogue television systems

ITU-R Recommendation BT.500-11 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

EN 50248 Characteristics of DAB receivers

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

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

ETSI EN 300 468 Digital Video Broadcasting (DVB) – Specification for Service Information (SI) in DVB systems

ETSI EN 300 473 Digital Video Broadcasting (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 300 748 Digital Video Broadcasting (DVB) – Multipoint Video Distribution Systems (MVDS) at 10 GHz and above

ETSI EN 300 749 Digital Video Broadcasting (DVB) – Microwave Multipoint Distribution Systems (MMDS) below 10 GHz

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

ETSI TR 101 211 Digital Video Broadcasting (DVB) – Guidelines on implementation and usage of Service Information (SI)

ETSI ETS 300 784 Satellite Earth Stations and Systems (SES) – TeleVision Receive-Only (TVRO) satellite earth stations operating in the 11/12 GHz frequency bands

ETSI TR 101 290 Digital Video Broadcasting (DVB) – Measurement guidelines for DVB systems

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA LÜHENDID

3.1 Terminid ja määratlused

Selle standardi jaoks vajalikud määratlused on antud standardites IEC 60050-705, IEC 60050-712 ja IEC 60050-725.

MÄRKUS Olulisemad määratlused on esitatud järgnevalt.

3.1.1

aktiivantenn (*active antenna*)

antenn, mis sisaldab aktiivseadmeid

[IEV 712-03-29]