

Juhendmaterjal

Maja- ja kinnistusesese fiiberoptiliste kaabelsüsteemide tehnilised spetsifikatsioonid

Tõnis Prants

Gaius Mets

2026

Käesolev juhendmaterjal käsitleb maja- ja kinnistustisestest fiiberoptilistest kaabelsüsteemide tehnilisi spetsifikatsioone, mis on välja töötatud kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EL) 2024/1309 (gigabititaristu määrus) ning Eesti Vabariigi justiits- ja digiministri 16. jaanuari 2026. a määrusega nr 2 „Nõuded sidevõrkude projekteerimisele ja ehitamisele“ (RT I, 21.01.2026, 3). Dokument kehtestab miinimumnõuded uutele ja oluliselt rekonstrueeritavatele hoonetele, hõlmates hoonesisese ja hoonevälise füüsilise taristu projekteerimist, materjalide valikut, paigaldusnõudeid, kvaliteedikontrolli meetodikat ning dokumenteerimise korda. Spetsifikatsioonid toetavad võrgu töökindlust, võrguoperaatorite võrdset juurdepääsu ning infrastruktuuri tulevikukindlust.

Sisukord

Sissejuhatus	4
Eesmärk ja taust	4
Õiguslik raamistik	4
Kohaldamisala ja piirangud	4
Mõisted	5
Kohaldamine hoonetüüpide lõikes	7
Ühepereelamud / ridaelamud	7
Ühepereelamute ja ridaelamute peamised tehnilised parameetrid	7
Korterelamud	8
Korterelamute korral kehtivad tehnilised nõuded	8
Korterelamute peamised tehnilised parameetrid	8
Korterelamute täiendavad nõuded vastavalt määrusele	9
Nõue ja vastavus standarditele	11
Singlemode ABF kaabel	11
Tehnilised nõuded	11
Valguskaabli spetsifikatsioon	11
Vastavus standarditele	12
Mikrotoori sisetingimustele	13
Tehnilised nõuded	13
Vastavus standarditele	13
Mikrotoori välistingimustele	14
Tehnilised nõuded	14
Vastavus standarditele	15
Pistikud (adapter)	15
Spetsifikatsioon	15
Kvaliteedikontroll	16
Optilise kaabli testimine	16
Dokumentatsioon	17
Viited	18

Sissejuhatus

Eesmärk ja taust

Euroopa Liidu digitaalse ühtse turu strateegia raames on seatud ambitsioonikad eesmärgid kiire lairibaühenduse kättesaadavuse tagamiseks kõigile kodanikele ja ettevõtetele. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2024/1309 – tuntud kui gigabititaristu määrus (Gigabit Infrastructure Act, GIA) – kehtestab meetmed, millega vähendada elektroonilise side gigabitivõrkude kasutuselevõtu kulusid (European Union, 2024). Nimetatud määrus kohustab liikmesriike tagama, et uued ja oluliselt rekonstrueeritavad hooned varustatakse valguskaablivalmidusega hoonesisese füüsilise taristuga.

Eesti Vabariigis on nimetatud nõuded siseriiklikusse õigusesse üle võetud ehitusseadustiku § 82¹ lõike 1 alusel kehtestatud justiits- ja digiministri 16. jaanuari 2026. a määrusega nr 2 „Nõuded sidevõrkude projekteerimisele ja ehitamisele” (RT I, 21.01.2026, 3), mis jõustus 12. veebruaril 2026. aastal (Justiits- ja digiminister, 2026).

Käesolev juhendmaterjal on koostatud eesmärgiga pakkuda praktilisi ja täiendavaid tehnilisi spetsifikatsioone nimetatud õigusaktide nõuete rakendamiseks, andes projekteerijatele, ehitajatele ja sideettevõtjatele konkreetsed juhised majasisese kiudoptilise taristu rajamiseks.

Õiguslik raamistik

Käesolev dokument tugineb alljärgnevatele õigusaktidele:

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2024/1309, 29. aprill 2024 – gigabititaristu määrus (ELT L, 2024/1309, 08.05.2024, lk 1–40);

Kohaldamisala ja piirangud

Käesolevate spetsifikatsioonide kohaldamisala hõlmab uusi ja oluliselt rekonstrueeritavaid hooneid Eesti Vabariigis. Spetsifikatsioon ei kohaldata ehitusseadustiku § 82¹ lõikes 2 nimetatud hoonetele, milleks on seadusega sätestatud erandid.

Mõisted

- **Lõpp-punkt (LP)** – füüsiline punkt, kus lõppkasutajale võimaldatakse juurdepääs sidevõrgule.
- **Ühenduspunkt** – siseruumis paiknev, lõppkasutajale paigaldatav otsastuskarp.
- **Sideettevõtja** – elektroonilise side ettevõtja elektroonilise side seaduse tähenduses.
- **Sidevõrk** – elektroonilise side võrk elektroonilise side seaduse tähenduses.
- **Hoonesisene füüsiline taristu** – hoones paiknevad elemendid (sh kaablikanal, toru, karbik, kontrollkaev, ühenduslüli, mast), mis on mõeldud sidevõrgu elementide paigutamiseks, kuid mis ei ole ise sidevõrgu osad.
- **Hoonesisene valguskaabel** – hoones paiknev valguskaabel.
- **Valguskaablivalmidusega hoonesisene füüsiline taristu** – hoonesisene füüsiline taristu, mis on valmis valguskaabli paigaldamiseks.
- **Hoonesisene juurdepääsupunkt** – sideettevõtjatele ligipääsetav füüsiline punkt hoones, mille kaudu tehakse kättesaadavaks valguskaablivalmidusega hoonesisene füüsiline taristu (§ 3 lg 1).
- **Hooneväline juurdepääsupunkt** – sideettevõtjatele ligipääsetav füüsiline punkt (sidekaev, sidekapp) kinnistu piiril või selle vahetus läheduses, mis on ühendatud hoonesisese juurdepääsupunktiga kinnistusesise sidetoru või multitoru kaudu (§ 3 lg 2).
- **Sidetoru** – toru, millesse on võimalik paigaldada sidekaableid ja mille peamine otstarve on sidekaablite kaitsmine; sidetoru on muu hulgas ka multitoru. Mikrotoru on sidetoru alamliik.
- **Paigalduskoht** – sidekaabli paigaldamiseks ette nähtud koht sidetorus.
- **Mikrotoru (Microduct)** – väikese läbimõõduga toru, mida kasutatakse puhutava optilise kaabli paigaldamiseks.
- **Multitoru (Multiduct)** – mitmest mikrotorust koosnev süsteem, mille puhul mikrotorud asuvad ühisest kestadest.
- **Tähis** – sidevõrgu objekti kirjeldav jada, mis koosneb mitmest tunnusest ja/või objekti omadust kirjeldavast fragmendist. Nt „Metsa tn 9/Korter 1“
- **Air blown Fiber (ABF)** – väikese läbimõõduga optiline kaabel, paigaldatakse mikrotorudesse siseläbimõõduga 3,5 mm.
- **Eelotsastatud puhutav kaabel (Pre-terminated ABF)** – ABF-kaabel, mille ühes otsas on juba kiud otsastatud APC-konnektoritega vastavalt vajadusele.
- **Lõpukork (End stop)** – kork, mis paigaldatakse mikrotoru otsa selle hermeetiliseks sulgemiseks. Eesmärk on vältida mustuse ja vee sattumist mikrotorusse paigaldamise ajal ning samuti gaaside liikumist ja mikrotoru saastumist, kui see jääb tühjalt seisma.
- **Gas Block** – liitmik, mis paigaldatakse mikrotoru otsa pärast kaabli paigaldamist. Tagab mikrotoru gaasitiheduse ja kaitseb selle sisemust vee ja mustuse eest.
- **Fusion-splice** – kuumkeevitusmeetod, mis ühendab kaks valguskaabli kiudu omavahel.
- **OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)** – seade, mis saadab laserdiodide abil kiudu võimsaid valgusimpulsse. Valgusimpulsid liiguvad mööda kiudu ja läbivad erinevaid sündmusi: pistikühendused, mikromõrad, keevitused ja kiu lõppu. Need tekitavad muutusi murdumisindeksis, mille tulemusel

peegelduvad need tagasi OTDR-i suunas. Neid peegeldusi (nimetatakse Fresneli peegeldusteks) mõõdab OTDR väga täpselt, et määrata ära nende sündmuste asukoht terve kiu ulatuse.

- **Light Source** – seade, mis väljastab valgusallika kindlatel lainepikkustel.
- **Optical Power Meter** – seade, mis mõõdab optilise valgusallika tugevust.

Kohaldamine hoonetüüpide lõikes

Ühepereelamud / ridaelamud

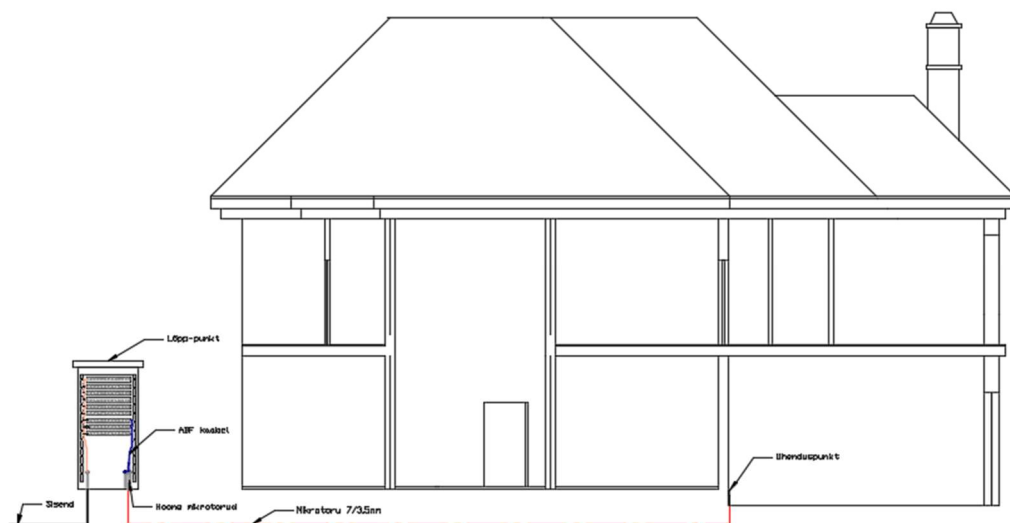
Ühepereelamute korral paikneb lõpp-punkt (LP) kinnistu piiri ääres ja majasisene ühenduspunkt tehnoruumis. Kohustuslikku majasisest kaabeldust ei nõuta; siiski on vajalik rajada hoone välitaristu ja paigaldada sinna sisse kaabel. Välitaristu rajatakse LP ja ühenduspunkti vahele, et tagada valmisolek tulevasteks ühendusteks ning vältida hilisemaid kooskõlastamata kaeve- või puurimistöid..

Painutustel tuleb lähtuda mikrotoru tootja poolt ette antud nõuetest (§ 7 lg 4). Põhimõtte skeem on esitatud joonisel 1. Mikrotorud tuleb tähistada vastavalt hoone tunnusele või aadressile, kuhu toru suundub, sest ühte LP-sse võib koonduda mitme erineva hoone mikrotorusüsteem..

Mikrotorusüsteem peab olema mustuse-, vee- ja gaasitihe; selle tagamiseks kasutatakse spetsiaalseid mikrotoru lõpukorke või gas block tüüpi liitmikke. Trassi asukoht ja teekond dokumenteeritakse ning mikrotoru tuuakse LP-sse. Mikrotorusse puhutakse eelotsastatud ABF-kaabel LP-st hoone ühenduspunkti suunas ja ühendatakse LP-s vastavalt aadressitabelile. Võimaluse korral võib kahekiuliste kaablite puhul kaableid otsastada kohapeal *fusion splice-on* tüüpi konnektoritega, et vältida liigset kaabli kulu.

Ühepereelamute ja ridaelamute peamised tehnilised parameetrid

- **Kaabel:** ABF, 2 kiudu tarbija kohta
- **Mikrotoru:** läbimõõt 7/3,5 mm, ühendab LP-d ja hoone ühenduspunkti.
- **Tähistus:** kõik kaablid ja kiud peavad olema üheselt märgistatud (korter, aadress, kiuvärv) vastavalt tegelikule teostusele.
- **Varud:**
 - ühenduspunktis vähemalt 1 m kaablivaru;
 - LP-s vähemalt 1 m kaablivaru.
- **Ühenduspunkt:** varustatud SC/APC adapteritega.
- **LP:** kuni 12-kohalise SC/APC adapteri võimekusega Avolux kilp.
- **Teostusjoonis:** hooneväline juurdepääsupunkti ja sinna suunduv mikrotoru peavad olema dokumenteeritus teostusjoonisega, mis sisaldab trassi asukohta, mikrotoru mõõtmeid ja materjale.



Joonis 1. Näidatud ühepere- või ridaelamu puhul kaablitrassi kulgemist lõpp-punktist hoonesse.

Korterelamud

Korterelamute korral kehtivad tehnilised nõuded

Korterelamute puhul paikneb LP kinnistu piiri ääres ja majasisene jaotuspunkt tehnoruumis. Hoonesisese valguskaabli jaoks paigaldatakse multitorusüsteem mikrotoru läbimõõduga 5/3,5 mm, milles teostatakse korrusevahel väljavõtted korteri suunas. Multitoru suurus valitakse vastavalt projekteeritud korterite arvule. Multitorusüsteem peab olemamustuse-, vee- ja gaasitihe. Selle tagamiseks tuleb LP-s ja hoone siseses juurdepääsupunktis kasutada spetsiaalseid mikrotoru kõrge või *gas block* tüüpi liitmikke. Põhimõtte skeem on esitatud joonisel 2. Tehnoruumis paiknevas RACK-tüüpi kapis teostatakse korteritevaheline jaotus. Iga korteri poole suunduva mikrotoru sisse puhutakse eraldi ABF-tüüpi kaabel, mis ühendatakse RACK-kapis fusion splice meetodil vastaval paneelil sisendkaabli ja korterikaabli vahel. Korterisse paigaldatakse lõpptarbijaja ühenduspunkt SC/APC konnektoriga. Kõik kaablid tuleb märgistada vastavalt korterile, kuhu need suunduvad.

Hooneväline juurdepääsupunkt paigaldatakse kinnistu piiril või selle vahetus läheduses, mis on ühendatud hoonesisese juurdepääsupunktiga kinnistusesisese multitoru kaudu.

LP-s keevitab ehitaja hoone kaabli kokku sabakiududega, kasutades selleks spetsiaalselt hoonepoolse kaabli jaoks ettenähtud paneele, ning ühendada need adapteritesse.

Kõikides kohtades, kus teostatakse optilise kaabli keevitust, on vajalik, et need oleks selgelt tähistatud vastavalt suunale, kuhu kaabel liigub, et tagada kiu liikumissuuna tuvastatavus.

Kõik kaablid peavad paiknema eraldi mikrotorudes.

Korterelamute peamised tehnilised parameetrid

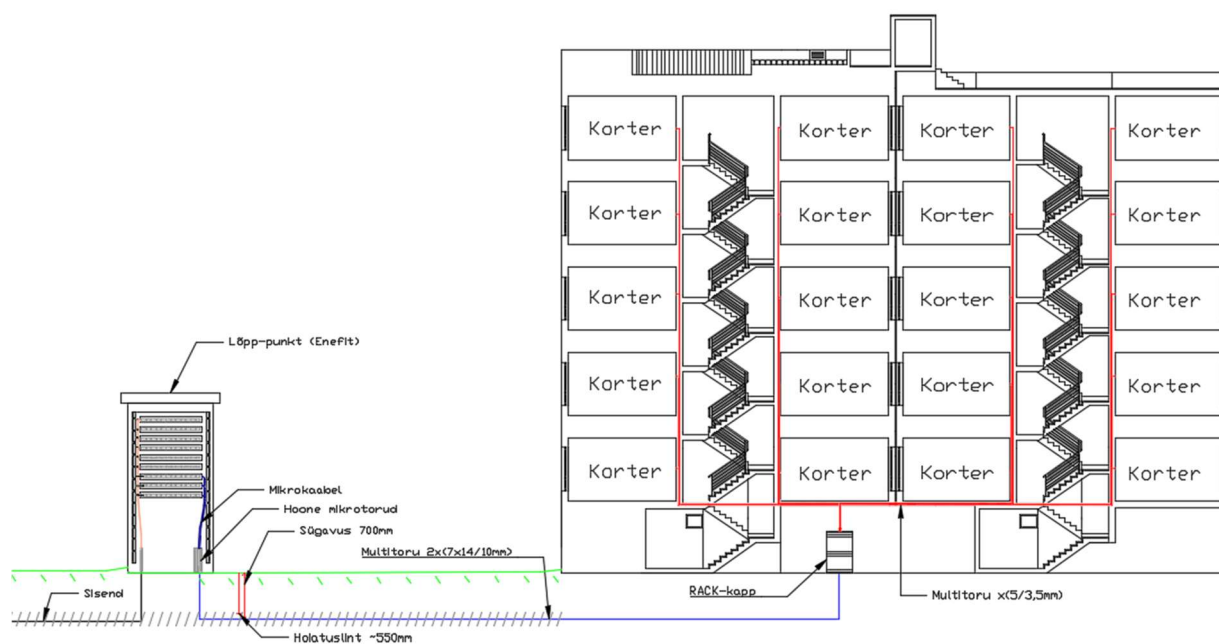
- **Mikrokaabel:** tüüp G657.A1, 250 µm kiud
- **Kaabel:** ABF, 2 kiudu ühe tarbija kohta.
- **Varud:**

- ühenduspunktis vähemalt 1 m kaablivaru;
- LP-s vähemalt 3 m kaablivaru.
- **Ühenduspunkt:** varustatud SC/APC adapteritega.
- **Tähistus:** kõik kaablid, mikrotorud ja kiud peavad olema üheselt märgistatud (korter, aadress, kiuvärv, suund) vastavalt tegelikule teostusele.
- **Mikrotoru (välispaigaldus): toru** läbimõõt 14/10 mm, paigaldatakse LP ja hoone vahele. Mikrotoru peab olema varustatud tuvastustraadiga.
- **Mikrotoru/Multitoru (hoonesisene paigaldus): toru** läbimõõt 5/3,5 mm.**LP:** HETR 55 kilp, kuni 144 SC/APC adapteripesa võimekusega

Korterelamute täiendavad nõuded vastavalt määrusele

- **RACK-kapp ja paneel:** vastama standarditele EIA-310 ja IEC 60297-3-100.
- **Kapi suurus:** hoonesisese juurdepääsupunkti kapi suurus peab vastama korterite arvule. Iga 48 korteri kohta peab olema vähemalt 4U (4 püstikuühikut) ruumi ühe sideettevõtja jaoks. 5 sideettevõtja nõuet arvestades: iga 48 korteri kohta vähemalt 20U rack-ruum.
- **Hoonesse sisenevad sidetorud:** kogumina peavad võimaldama vähemalt 10 paigalduskohta, sealhulgas tehnilist reservi rikete kõrvaldamiseks.
- **Vaba ruum:** sidetoru paigaldamisel peab arvestama vähemalt 25% vaba ruumiga, et tagada rikete kõrvaldamiseks vajalik tehniline reserv ja tulevikuvajadused.
- **Sideettevõtja paigalduskohtade piiramine:** üks sideettevõtja ei tohi hoonesse sisenevas sidetorus võtta kasutusele rohkem kui kaks paigalduskohta. Kui sidetorus on rohkem kui kümme paigalduskohta, võib sideettevõtja kasutada rohkem kui kahte paigalduskohta tingimusel, et teistele sideettevõtjatele jääb kasutada vähemalt kaheksa paigalduskohta.
- **Elektromagnetiliste häirete vältimine:** valguskaablid tuleb paigaldada selliselt, et need ei tekitaks elektriikaablitega üksteisele häireid. Võimaluse korral tuleb paigaldada valguskaablid ja elektriikaablid erinevatesse torudesse.
- **Lukustamine:** hoonesisese juurdepääsupunkti sidekapp või seda sisaldav ruum peab olema lukustatav.
- **Teostusjoonis:** hooneväline juurdepääsupunkt ja sinna suunduv multitoru peavad olema dokumenteeritud teostusjoonisega, mis sisaldab trassi asukohta, mikrotoru mõõtmeid ja materjale.

Hoonesisesele juurdepääsupunktile tuleb koostada selgitav kasutusjuhend, mis tehakse kättesaadavaks kõigile sideettevõtjatele.



Joonis 2. Põhimõtteskeem kortermaja puhul.

Nõue ja vastavus standarditele

Singlemode ABF kaabel

Tehnilised nõuded

Värvikood	TIA-598
Elektrijuhtivus	Dielektriline
Väliskesta materjal	Polüetüleen, halogeenivaba, tuletundlikkuse klass vähemalt Dca-s2,d2,a2
Töö temperatuur	-30°C to +70°C maksimaalne lubatud sumbuvus 0,05 dB/km -40°C to +70°C maksimaalne lubatud sumbuvus 0,15 dB/km
Kaabli paigalduse temperatuur	-5°C to +40°C

Valguskaabli spetsifikatsioon

Mode Field Diameter at 1310nm; 1550nm	9.2 ±0.4; 10.4 ±0.5 µm
Attenuation at 1310 nm	0.33 dB/km
Attenuation at 1550 nm	0.19 dB/km
Attenuation at 1625 nm	0.20 dB/km
Cable Cut-off Wavelength	1260 Nm
Cladding diameter	125.0 ±0.7 µm
Core-clad concentricity	0.5 µm
Cladding Non-Circularity	0.7%

Vastavus standarditele

Air blown fiber	IEC 60794-5-20
Bend radius	IEC 60794-1-21, Method E11
Crush resistance	IEC 60794-1-21 Method E3
Kink	IEC 60794-1-21 Method E10
Tensile force during installation	IEC 60794-1-22, Method F1
Bend	IEC 60794-1-2-E11A
External freezing	IEC 60794-1-22 F15
Kiu parameetrid ja testid	IEC series 60793-2 ja 60793-1
Kiu tüüp	ITU-T G.657.A1

Mikrotoru sisetingimustele

Tehnilised nõuded

Mikrotoru temperatuurid kestval kasutusel	-20 °C - +60 °C
Minimaalne temperatuur mikrotoru paigaldamiseks	-10 °C
Lubatud väliskeskkonna temperatuur	-20 °C - +60 °C
Mikrotoru sisediaameeter	3,5 ± 0,1mm; 10,0 ± 0,2mm
Mikrotoru välisdiaameeter	5 ± 0,1 mm (kaitsetorru paigaldatuna); 7,0 ± 0,2 mm (DB) 12,0 ± 0,2mm (kaitsetorru paigaldatuna); 14,0 ± 0,2 mm (DB)

Vastavus standarditele

Abrasion	IEC 60794-1-2-E2B
Kink	IEC 60794-1-110-E10
Impact	IEC 60794-1-104-E4
Crush	IEC 60794-1-103-E3
Tensile	IEC 60794-1-101-E
Bend	IEC 60794-1-2-E11A
Torsion	IEC 60794-1-2-E
Flexibility	IEC 60794-1-2-E8
Inner Clearance	IEC 60794-5-20, IEC 60794-5-10, Ann. D
Flammability	IEC60332-3-24, IEC60332-1
Smoke density	IEC61034-2
Smoke volume	ASTM E662
Acidity/Halogen Content	IEC60754-1/-2
Toxicity	DEFSTAN 02-713

Mikrotoru välistingimustele

Tehnilised nõuded

Mikrotoru temperatuurid kestval kasutusel	-40 °C - +60 °C
Minimaalne temperatuur mikrotoru paigaldamiseks	-10 °C
Lubatud väliskeskkonna temperatuur	-40 °C - +60 °C
Mikrotoru sisediaameeter	3,5 ± 0,1mm; 10,0 ± 0,2mm
Mikrotoru välisdiameeter	5 ± 0,1 mm (kaitsetorru paigaldatuna); 7,0 ± 0,2 mm (DB) 12,0 ± 0,2mm (kaitsetorru paigaldatuna); 14,0 ± 0,2 mm (DB)
3.5 mm mikrotoru sisemine kiht	Madala hõõrdumisega silikooni kihiga kaetud sisepind, et oleks tagatud kaabli maksimaalselt kaugele puhumine
10 mm mikrotoru sisemine kiht	Madala hõõrdumisega sisepind või sisemised pikkisuunalised sooned
Tuvastustraad	Kui tuvastustraad või tuvastustraadiga varustatud multitoru kulgeb keskpinge ($U > 1$ kV) kaabliga paralleelselt lähemal kui 0,2 m, tuleb tuvastustraad mõlemas otsas maandada. Piisavaks maanduseks loetakse: - sokliil asuvate sõlmede korpusega ühendamist (eeldusel, et korpus on läbi metallilise sokli ühendatud maaga), eraldi maandurit paigaldada ei ole vaja. - sõlmedes, kus maandust ei ole, täiendava maanduselektroodi lisamist.

Vastavus standarditele

Abrasion	IEC 60794-1-2-E2B(1)
Kink	IEC 60794-1-2-E10, 20 x välisdiameeter
Impact	IEC 60794-1-2-E4
Crush	IEC 60794-1-2-E4
Tensile	IEC 60794-1-2-E
Bend	IEC 60794-1-2-E11A
Torsion	IEC 60794-1-2-E
Flexibility	IEC 60794-1-2-E8
Inner Clearance	IEC 60794-5-20, IEC 60794-5-10, Ann. D

Pistikud (adapter)

Spetsifikatsioon

Type	SC/APC Single mode
Insertion Loss	0.15 dB Typical 0.25 dB Maximum
Back Reflection	-55 dB
Connector Durability	500 Matings
Sleeve/Ferrule withdraw Force	200-600 gf
Operating Temperature	-40°C to +75°C
Humidity Resistance	95%

Kvaliteedikontroll

Optilise kaabli testimine

Katkematuse kontroll

Katkematuse ja ühenduse õigsuse kontrollimiseks tuleb kasutada *visual fault locatorit* (VFL).
Testimine viiakse läbi näiteks liitumispunktist hoone suunas, et tuvastada:

- kas kiud on katkematu;
- kas kiud jõuab õigesse korterisse vastavalt planeeritud aadressi pesale.

OTDR-mõõtmine

Kaabli kvaliteedi hindamiseks tuleb teostada mõõtmine OTDR-seadmega kogu kaabli ulatuses – LP-st kuni korteri ühenduspunkti.

- Aktsepteeritav sisemine sumbuvus:
 - < 0,45 dB pistiku kohta;
 - < 0,1 dB keevituse kohta.
- Tagasipeegeldus peab olema väiksem kui ≤ -60 dB SC/APC-liitmike puhul, mis tähendab, et peegeldunud signaali tugevus ei tohi ületada -50 dB sisendsignaali suhtes, et tagada signaali terviklikkus.

Alternatiivne mõõtmismeetod

Kui OTDR-seadet ei ole võimalik kasutada, võib mõõtmise teostada meetodil Light Source + Power Meter, järgides järgmisi tingimusi:

- mõõtmisel tuleb fikseerida nii alg- kui lõppväärtus;
- Light Source ühendatakse fiiberoptilise kaabli ühte otsa ning Power Meter teise otsa, et mõõta valgusallika võimsust;
- kuna fiiberoptiline kadu sõltub kasutatavast lainepikkusest, peavad seadmed olema seadistatud samale lainepikkusele.

Näide:

Kui *Light Source* on seadistatud 1550 nm lainepikkusele, peab *Power Meter* olema seadistatud samale 1550 nm väärtusele, et tagada täpne mõõtmistulemus.

Dokumentatsioon

Dokumenteerida ühenduspunktid, paneelide kiuskeemid ja katseprotokollid OTDR tulemustena (.SOR files).

Hooneväline juurdepääsupunkt ja sinna suunduv multitoru/mikrotoru peavad olema dokumenteeritud vähemalt teostusjoonisega, mis sisaldab trassi asukohta, multitoru/mikrotoru mõõtmeid ja materjale.

Hoonesisene juurdepääsupunkt peab olema dokumenteeritud vähemalt skemaatiliselt ning olema varustatud selgitava kasutusjuhendiga, mis tehakse kättesaadavaks hoonesisest juurdepääsupunkti kasutavatele sideettevõtjatele.

	VFL test	OTDR Cable Length (Suunaga Liitumispunkt > Hoone)	OTDR Loss (Suunaga Liitumispunkt > Hoone)	OTDR Reflection (Suunaga Liitumispunkt > Hoone)	Power Meter + Light Source (Suunaga Liitumispunkt > Hoone) Sumbuvus pistiku kohta 0,45dB Sumbuvus keevituse kohta <0,1dB
Näide	Jah(+pilt)	89m	0,74dB	-60,54dB	-0,67dBm
Korter 1					
Korter 2					
Korter 3					
Korter 4					
Korter 5					
Korter 6					
Korter 7					
Korter 8					
Korter 9					
Korter 10					

Viited

- ASTM International. (2021). *ASTM E662-21ae1 - Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials*. Retrieved from <https://store.astm.org/e0662-21ae01.html>
- Electronic Industries Alliance. (2005). *EIA/ECA-310 - Cabinets, Racks, Panels, and Associated Equipment, maintained by the ECIA (includes 19-inch racks, rack units)*. Retrieved from https://store accuristech.com/standards/ecia-eia-eca-310-e?product_id=2585295
- European Union. (2024, April 29). *Document 32024R1309*. Retrieved from European Union: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=celex%3A32024R1309>
- International Electrotechnical Commission. (2004). *IEC 60332-1-1:2004 - Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Apparatus*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/1474>
- International Electrotechnical Commission. (2008). *IEC 60297-3-100:2008 - Mechanical structures for electronic equipment - Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series - Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/1283>
- International Electrotechnical Commission. (2011). *IEC 60754-1:2011 - Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the halogen acid gas content*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/3401>
- International Electrotechnical Commission. (2011). *IEC 60754-2:2011 - Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/3403>
- International Electrotechnical Commission. (2014). *IEC 60794-5-10:2014 - Optical fibre cables - Part 5-10: Family specification - Outdoor microduct optical fibre cables, microducts and protected microducts for installation by blowing*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/3508>
- International Electrotechnical Commission. (2014). *IEC 60794-5-20:2014 – Optical fibre cables: Part 5-20, Family specification—Outdoor microduct fibre units, microducts and protected microducts for installation by blowing*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/3509>
- International Electrotechnical Commission. (2015). *IEC 60794-1-21:2015 - Optical fibre cables - Part 1-21: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical tests methods*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/21932>
- International Electrotechnical Commission. (2017). *IEC 60794-1-22:2017 - Optical fibre cables - Part 1-22: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Environmental test methods*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/33545>
- International Electrotechnical Commission. (2018). *IEC 60332-3-24:2018 - Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/32826>

- International Electrotechnical Commission. (2021). *IEC 60794-1-2:2021 - Optical fibre cables - Part 1-2: Generic specification - Basic optical cable test procedures - General guidance*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/64652>
- International Electrotechnical Commission. (2022). *IEC 60793-1-1:2022 - Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures - General and guidance*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/68903>
- International Electrotechnical Commission. (2024). *IEC 60794-1-104:2024 - Optical fibre cables - Part 1-104: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical tests methods - Impact, method E4*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/82734>
- International Electrotechnical Commission. (2025). *IEC 60794-1-110:2025 - Optical fibre cables - Part 1-110: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical tests methods - Kink, Method E10*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/86393>
- International Electrotechnical Commission. (2025). *prEN IEC 60794-1-103:2025 - Optical fibre cables - Part 1-103: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical tests methods - Crush, Method E3*. Retrieved from <https://www.evs.ee/et/pren-iec-60794-1-103-2025>
- International Electrotechnical Commission. (n.d.). *IEC 60793-2:2019 - Optical fibres - Part 2: Product specifications - General*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/63390>
- International Electrotechnical Commission. (n.d.). *IEC 60794-1-101:2024 - Optical fibre cables - Part 1-101: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical tests methods - Tensile, method E1*. Retrieved from <https://webstore.iec.ch/en/publication/82653>
- International Telecommunication Union. (2024). *ITU-T G.657 (08/2024) - Characteristics of a bending-loss insensitive*. Retrieved from <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.657-202408-I/en>
- Justiits- ja digiminister. (2026). *Nõuded sidevõrkude projekteerimisele ja ehitamisele; RT I, 21.01.2026, 3*. Retrieved from <https://www.riigiteataja.ee/akt/121012026003>
- Riigikogu. (2026). *Ehitusseadustik; RT I, 21.11.2025, 13; § 82(1) lg 1*. Retrieved from <https://www.riigiteataja.ee/akt/121112025013#para82b1lg1>
- UK Ministry of Defence Standards. (2012). *DEFSTAN 02-713/3(2012) : 2012 - DETERMINATION OF THE TOXICITY INDEX OF THE PRODUCTS OF COMBUSTION FROM SMALL SPECIMENS OF MATERIALS*. Retrieved from https://shop.standards.ie/en-ie/standards/defstan-02-713-3-2012-2012-368940_saig_defstan_defstan_840614/