

(0,4...20) kV VÖRGUSTANDARD – 0,4 kV ÕHULIINID**1. Eesmärgid ja kasutusala**

Standard sätestab nõuded 0,4/0,23 kV (edaspidi: madalpinge) liinide projekteerimiseks ja ehitamiseks, annab põhimõtted detailide ja materjalide valikuks, maandamiseks ning maandusjuhtide paigaldamiseks mastidele.

Standardis on käsitletud madalpinge-õhuline kui jaotusvõrgu osi väljaspool elektrijaamu, alajaamu ja tööstusettevõtteid.

Standardis ei käsitleta õhuliinide tähistamist ega maandurite ehitust, mis on vastavalt „P346 0,4 - 20 kV võrgustandard – identifitseerimine ja tähistamine“ ja „P394 Nõuded mastalajaama maanduspaigaldiste ja liigpingekaitse ehituseks“ teemad.

SISUKORD

1.	Eesmärgid ja kasutusala	1
2.	Üldpõhimõtted	1
3.	Üldnõuded	1
4.	Kliimatingimused	2
5.	Liinitarvikud	2
5.1.	Juhtmed	2
5.2.	Rippkaablite ristlõiked	3
5.3.	Mastid	3
5.4.	Kande- ja kinnitusdetailid	4
5.5.	Liiniehitus	5
5.5.1.	Liini trass, kaitsevöönd ja koridor	5
5.5.2.	Vahekaugused looduslikest takistustest	5
5.5.3.	Rippkaablite paigalduse üldnõuded	5
5.5.4.	Rippkaabli paigaldus mastidele	6
5.5.5.	Mastitüüpide kasutus	6
5.5.6.	Mastide paigaldussügavus	7
5.5.7.	Mastide ankurdus	7
5.5.8.	Rippkaablite paigaldus ehitustarinditele	8
5.6.	Rööpkulgemised	8
5.7.	Ristumised	9
5.8.	Madalpinge- ja sideliinide ühispaigaldus	11
5.9.	Maandamine	11
5.10.	0,4 kV õhuliinide graafiline osa	12
6.	Seonduvad õigusaktid, standardid või muud välised nõuded	12
7.	Seonduvad ELV dokumendid	13

2. Üldpõhimõtted

- 2.1. Standardis toodud lahenduste väljatöötamisel on võetud aluseks põhjamaade vastavad kogemused ja ala reguleerivad normatiivid.
- 2.2. Õhuliinide projekteerimisel ja ehitamisel kasutada täiendavalt tootekatalooge, tootjate juhendmaterjale ja ptk-s 5.2 loetletud allikmaterjale.
- 2.3. Õhuliinide paigalduskoht valida võimalikult nii, et see oleks kergesti juurdepääsetav nii käitu kui remonttööd arvestades.
- 2.4. Õhuliinide ehitamist tihedalt hoonestatud alal on soovitatav vältida.

3. Üldnõuded

- 3.1. Õhuliinide ehituseks kasutatavad seadmed peavad vastama IEC, CENELEC ja EN ning nende alusel koostatud SFS normidele, olema läbinud tüübikatsed ning omama sertifikaati, mis tõendab vastavust nimetatud standardite tehnilistele nõuetele.
- 3.2. Olemasolevate (näiteks raudbetoonmastidega) õhuliinide rekonstrueerimisel ja uutega ühendamisel on lubatud kasutada ka teistele standarditele (näiteks GOST) vastavaid

seadmeid ja materjale (näiteks varem koostatud tüüpprojektides kasutatuid), kui nad rahuldavad etteantud tehnilisi nõudeid.

4. Kliimatingimused

4.1. Liini mõjutavad järgmised looduslikud tingimused:

- õhutemperatuur;
- tuule kiirus;
- jäide ja selle tekkimise temperatuur ning tekkimise ajal puhuva tuule kiirus. Alljärgnevad andmed mainitud kliimategurite kohta on võetud Tallinna Hüdro meteoroloogia Observatooriumi poolt 1970.a. välja antud. Eesti NSV kliima-atlasest.

4.2. Minimaalne temperatuur, mis määrab juhtme suurima tõmbe jäiteta ja tuule surveta, ning maksimaalne temperatuur, mis määrab juhtme suurima rippe arvestamata päikesepaiste ja voolu mõju, on toodud alljärgnevas tabelis

Tabel 1

Riigiosa	Temp. abs. miinimum	Arvutuslik aasta	5	Absoluutne maksimum
Ida- ja Kesk-Eesti	−40	−32		+35
Saared	−30	−20 ¹ ...−28		+30
Muud paigad	−35	−30		+35

- Maksimaalne arvutuslik tuule kiirus üks kord 10 aasta jooksul, mis määrab masti mõõtmed või visangu pikkuse sõltuvalt tuulesurvest juhtmele ja mastile, on sisemaal kuni 25 m/s, rannikul (5–15 km merest olenevalt maastiku avatusest) alates 25 m/s idas kuni 30 m/s läänes ja saartel 32 m/s (Saaremaa läänerannikul 34 m/s). Seoses atmosfääriprotsesside ägenemisega on loobutud nn. I tuulerajooni üks kord 5 aasta jooksul esineva tuulekiiruse 21 m/s arvestamisest. Tuule eest varjatud kohtades (kus hoonestus või haljastus ulatub vähemalt 75%-ni mastide kõrgusest) võib vähendada arvutuslikku tuulekiirust 20% võrra /3/. Üldjuhul arvestada tuule suunaks liiniga risti.
- Maksimaalne arvutuslik jäitekihi paksus üks kord 10 aasta jooksul, mis määrab juhtme montaažitingimused, on Põhja- ja Kesk-Eestis ning Hiiumaal 10 mm, Pandivere ja Haanja kõrgustikul kuni 15 mm, mujal 5 mm.
- Maksimaalse jäitepaksuse puhul esinevaks arvutuslikuks temperatuuriks on võetud 0°C ja tuule kiiruseks 5 m/s (surve 17 N/m²). Läänerannikul ja saartel kontrollida mastid jäitega tuule kiirusele 10 m/s (surve ~70 N/m²).
- Montaažitabelite koostamisel on standardis arvutuse aluseks võetud lubatav mehaaniline koormus aasta keskmistel tingimustel, kus õhutemperatuur on 0°C ning tuul ja jäide puuduvad.
- Sõltuvalt kohaliku vaatluse andmetest võib toodud ilmaolusid konkreetsetes projektides täpsustada.

5. Liinitarvikud

5.1. Juhtmed

- Madalpinge-õhuliinid ehitada isoleerimata või isoleeritud kandva neutraal- (PEN-)juhtmega (kandurjuhtmega) või võrdset kandvate soontega rippkaablitega, kui pole esitatud erinõudeid. Rippkaabli materjalid, konstruktsioon, omadused ja testid peavad vastama standardile EVS-HD 626 /1/.
- Rippkaablite nimipinge peab olema soonte vahel vähemalt 1(1,2) kV, soone ja maa vahel 0,6 kV.

¹ Saare- ja Hiiumaa läänerannikul
Dokumendi koostas Andres Beek

Elektrilevi OÜ	Kehtiv alates: Kinnitas:	02.01.2015 A.Pihlak	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	P341 / 2 P11
----------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------

- 5.1.3. Kasutataval kaablil peab olema valmistaja markeering, millest selgub kaabli tüüp, ristlõige, nimipinge, valmistamisaasta ja valmistaja (tehas).
- 5.1.4. Üldiselt valmistatakse rippkaablid riststruktureeritud polüetüleen-(PE-, PEX-, PEH-, XLPE-)isolatsiooniga. Isolatsiooni struktuur peab takistama niiskuse levimist pikisuunas ja olenevalt paigaldustingimustest vajadusel ka ristisuunas.
- 5.1.5. Rippkaablisooone (isoleerjuhtme) suurimaks lubatud temperatuuriks võtta:
- kestval töövoolul nii (XL-)PE-isolatsiooniga kui ka PVC-isolatsiooniga +70°C
 - ja lühisel 5 s jooksul PE-isolatsiooniga kuni +135°.

5.2. Rippkaablite ristlõiked

- 5.2.1. Isoleerimata kandur-(neutraal-)juhtmega rippkaabli (AMKA) ristlõigete skaala HD 626 järgi [mm²]:

1 x 16+25	3 x 16+25	3 x 25+35	3 x 35+50	3 x 50+70	3 x 70+95	3 x 120+95
	4 x 16+25	4 x 25+35				

Eelisristlõiked:

Sisestustel e	Sisestustele, 1 elamu liinile	Haruliinidel e	Pealiinidel e
3 x 16+25	3 x 25+35	3 x 35+50	3 x 70+95 asulais 3 x

Eelisristlõiked on mõeldud orienteerumiseks võrkude kujundamisel ja projekteerimisel.

- 5.2.2. Isoleeritud juhtmetest koosneva isekandva kaabli ristlõigete skaala [mm²] (EX ALUS Rootsi standardi SEN 24 14 26-27 järgi):

2 x 25	4 x 25	4 x 50	4 x 95
--------	--------	--------	--------

Isoleeritud kandetrossiga rippkaabli kasutamine Eestis on erandlik.

- 5.2.3. Kaabli ristlõige määrata lähtudes lubatud pingekaost ja tagades, et kaitseaparatuuri rakendusvool ei ületaks tootja poolt määratud (kataloogides antud) kestvalt lubatavaid voole antud paigaldustingimustes. Kaitse nimivool määrata lähtudes suurimast arvutuslikust töövoolust ja vähimast (ühe-) ning suurimast (kolmefaasisest) lühisvoolust vastavalt lubatud soojenemistingimustele.
- 5.2.4. Soojenemistingimustest lähtudes valida ristlõiked harmoniseerimisdokumendi HD 626 osas 5-D 5 /1/ peatükis toodud tabeli järgi. (Lubatavad voolud leiduvad üldiselt ka tootjate kaablikataloogides).

5.3. Mastid

- 5.3.1. Masti materjaliks kasutada immutatud männipuitposte lubatud paindetugevusega vähemalt 18 N/mm².

Puitpost peab vastama standardile SFS 2662 /6/. Immutus peab olema teostatud Euronormi 351 immutusklassi P8/HC4 järgi difusioonmeetodil, mis on ette nähtud puidu kasutamiseks kokkupuutes õhu, vee, pinnase ja betooniga, immutussaine sisaldusega maltspuidus vähemalt 12 kg/m³.

Tabel 2

Masti pikkus [m]	d=15 cm		d=17 cm		d=19 cm		d=21 cm	
	V [m³]	Mmax [kNm]	V [m³]	Mmax [kNm]	V [m³]	Mmax [kNm]	V [m³]	Mmax [kNm]
8	0,21	8,4	0,25	12,8	0,31	17,0	–	–
9	0,25	10,4	0,29	13,6	0,36	17,6	0,43	21,4
10	0,29	11,6	0,34	15,0	0,42	20,4	0,49	25,2
11	0,33	12,3	0,40	16,4	0,48	22,3	0,56	29,0
12	0,37	13,0	0,45	17,6	0,54	23,8	0,63	31,2
13	–	–	0,51	19,8	0,60	24,5	0,70	33,0

Ruumala on arvutatud lähtudes posti koonest 8 cm/m.

Lubatud paindemoment on arvutatud lähtudes posti koonest 5...7 cm/m (standardi SFS 2662 alusel suurem peenematel ja pikematel mastidel) lõikes 2,0 m posti alumisest otsast.

Ebastandardse ladvaläbimõõduga masti kasutada nagu lähimat suurema standardlähimõõduga.

5.3.2. Masti lubatud üldkõverus (ülemise otsa ja alumisest otsast 1,5 m kaugusel asuva punkti vahel) on 10 mm meetri kohta, mõõdetuna mainitud punkte ühendavast sirgest. Kohaliku kõveriku pikkus ei tohi olla üle 1,5 m ja kõrvalekalle üle kõveriku keskkoha poole lähimõõdu /6/.

5.3.3. Masti pikendamiseks on lubatud kasutada jalandeid vastavalt joonisele EE5.4-08. Sel juhul tuleb posti tugevust kontrollida jalandi ülemises kinnituskohas ja jalandi tugevust 0,5 m allpool maapinda. Jalandit võib kinnitada nii poltide, klambrite kui ka traatsidemega.

5.3.4. Soovitav masti tähistus kasutamiseks projektides ja käidu dokumentides:

TÜÜP-L/D-t

kus TÜÜBI tähisteks on:

K – kandemast, N – nurgamast, A – ankrumast, NA – nurga-ankrumast, L – lõpumast, H – hargnemismast (kombineeritult teiste tähistega: HK, HN, HL); L – masti kogupikkus meetrites;

D – masti ladvalähimõõd sentimeetrites;

t – toetuse liik: tm – tõmmits, 2tm – kaks tõmmitsat, tg – tugi, j – jaland jne. Näide: HL-10/18-2tm – kahe tõmmitsaga 10 m kõrgune ja ladvast 18 cm jämedune hargnemismast, ühe liini suunas lõpumastina.

Mastile kinnitatud liinide arv näidatakse kirjega ja eri tingimärgiga. vt. „P345 0,4 - 20 kV võrgustandard - tingimärgid“.

5.4. Kande- ja kinnitusdetailid

Kõik metallist kinnitusdetailid peavad olema kuumtsingitud vastavalt standardile EN- ISO 1461 ja kontrollitud (või kataloogist valitud) vastavalt mõjuvatele jõududele.

Tabel 3

Terasdetaili paksus mm	üle 6	3...6	1,5...3	alla 1,5
Tsingikihi keskmine paksus	85	70	55	45

Kandetrosside ühepesalised ja isekandvate kaablite neljapesalised kinnitusklambrid (hoidikud) peavad olema dimensioneeritud rippkaablite kaalule, ristisuunalisele tõmbele liini pöördenurkadel ja liinisuunalisele tõmbele rippkaablite lõpukinnitusel. Kinnitusklambrite valik toimub tootekataloogide järgi vastavalt rippkaablite ristlõigetele.

Kinnitusklambrite riputuskonksud peavad tagama klambri püsimise konksul ka juhtmele juhuslikult mõjuda võiva ülespoole suunatud jõukomponendi puhul.

Elektrilevi OÜ	Kehtiv alates: Kinnitas:	02.01.2015 A.Pihlak	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	P341 / 2 P11
----------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------

Nõuded rippkaablitega mastide detailide ja nende testimise kohta on kokku võetud standardis 021155/2.

Näiteid nii rippkaablite kui ka tugede ja tõmmitate kinnitusdetailide kohta on esitatud mastide joonistel. Need tuleb valida tootekataloogidest vastavalt mastile mõjuvatele jõududele.

5.5. Liiniehitus

5.5.1. Liini trass, kaitsevöönd ja koridor

Liini trass on liini kulgu tähistav joon, mille valikul tuleb lähtuda nõuetekohase kaitsevööndi ja liinikoridori võimalikkusest.

Kaitsevöönd on ala, kus tehnovõrkude ohtlikkusest ja kaitsevajadusest tulenevalt kitsendatakse kinnisasja omaniku või valdaja tegevust. Liini kaitsevöönd ulatub vastavalt Vabariigi Valitsuse määrusele /15/ 2 m mõlemale poole liini teljest.

Liinikoridor on muudest rajatistest ja looduslikest takistustest vaba ruum, millel on normaalolukorras tagatud liini puutumatus ja ohutus. Liinikoridori laiuse määravad lubatavad vahekaugused hoonetest, puudest ja tehnorajatistest, mis leiavad käsitlemist ptk-s 5.6. ja 5.7.

5.5.2. Vahekaugused looduslikest takistustest

5.5.2.1. Rippkaabli kõrgus maapinnast või mittelaevatatava veekogu keskmisest veetasemest visangu keskel maksimaalsel arvutuslikul rippel peab olema vähemalt 4,0 m (sisestusvisangus 3,5 m), liiklusvahenditele läbipääsetavas kohas maapinnast 5,5 m. Raskesti ligipääsetavates kohtades (soo, kivi, nõlvak) peab kaugus aluspinnast olema vähemalt 2,5 m /4/

5.5.2.2. Kaugus järsakutest, kaljudest jm kohtadest, kuhu inimesed juurde ei pääse, peab olema vähemalt 0,5 m /4/.

5.5.2.3. Metsas puhastada liinikoridor (liinisiht) põhimõttel, et tuules kõrvalekaldunud rippkaabel ei puutuks tuules kõikuvate puuokste vastu. Orienteerivad vahekaugused on näidatud joonisel EE5.4-13.

5.5.2.4. Viljapuuadades pole trassi puhastamine vajalik, kuid juhtme ja puuoksa vaheline kaugus peab igas suunas olema vähemalt 1 m /3/, arvestades, et juhe peab jääma sama kaugemale viljapuude hooldamisel kasutatavate kemikaalide levimispiirkonnast ning saagikoristamisel kasutatavatest töövahenditest või olema nende eest eriliselt kaitstud. Viimase tingimuse mittetäitmisel tuleb liin tööde ajaks välja lülitada.

5.5.2.5. Ristumisel jõgedega peab rippkaabli kaugus maksimaalsest vaadeldud veepinnast arvutuslikul maksimaaltemperatuuril ja jääpinnast temperatuuril -5°C ja arvutuslikul jäitekoormusel olema vähemalt 4,5 m /3/. Laevatatavate jõgedega ristumine õhuliiniga pole soovitatav; selle hädavajadusel peab juhtme püstkaugus kõrgeima võimaliku veesõiduki mastitipuni olema vähemalt 1,5 m. (Veeliikluse kohta annab andmeid Veeteede Amet). (A4)

5.5.3. Rippkaablite paigalduse üldnõuded

5.5.3.1. Minimaalne paigaldustemperatuur on -20°C . Transporditemperatuur võib olla PE-kaablitel -40°C tingimusel, et veol ei teki mingeid nihkumisi. Lubatud temperatuurid täpsustada tootja andmete järgi.

5.5.3.2. Vajaliku kaablikoguse määramisel arvestada vajadust eemaldada vedamisel deformeerunud otsad, mille pikkus sõltub veetava kaabli ristlõikest, pikkusest ja trassi keerukusest.

5.5.3.3. Paigaldatavale kaablile tuleb ette näha ripet arvestav pikkusevaru, mis sõltub kaabli ristlõikest ja konstruktsioonist. Orienteerivalt võib varu olla 5%.

5.5.3.4. Mastide ja kinnitusdetailide dimensioneerimisel tuleb aluseks võtta:

- juhtmete ja jäite kaal;
- masti ja selle detailide ning mastil töötava inimese kaal;
- juhtmete tõmme piki liini;

- d) juhtmetele ja mastile mõjuva tuule surve;
e) juhtme vähim lubatud kaugus maapinnast või liinitrassil leiduvatest takistustest.
- 5.5.3.5. Rippkaablite ankurkinnituse arvestada orienteerivalt mastide ja nende detailide dimensioneerimisel tõmbega kuni (AMKA) kuni 50 mm² – 8 kN; 70 ja 120 mm² – 11 kN; ALUS (EBR montaažisoovituse järgi) – 10 kN.
- 5.5.4. Rippkaabli paigaldus mastidele
- 5.5.4.1. Rippkaablite paigaldusviisid on toodud joonistel EE5.4-01...EE5.4-03.
- 5.5.4.2. Veojõud kaabli paigaldamisel määratakse vastavalt tootja juhiste. Suurimad lubatavad jõud on AMKA-tüüpi kaablil 45 N/mm² ja ALUS-tüüpi kaablil 50 N/mm². Maksimaalne veojõud on 4 kN.
- 5.5.4.3. Rippkaablid monteeri nõnda, et liini käigus olles ei ületaks maksimaalne tõmme äärmuslikes tingimustes 70% katketugevusest.
AMKA kandetrossi katketugevus: 25 mm² – 7,4 kN; 35 mm² – 10,3 kN; 50 mm² – 14,2 kN; 70 mm² – 20,6 kN; 95 mm² – 27,9 kN.
Rippkaabli EX ALUS katketugevus: 2x25 mm² – 8,4 kN; 4x25 mm² – 16,8 kN; 4x50 mm² – 29,6 kN; 4x95 mm² – 56,0 kN.
Rippkaabli montaažil võtta aluseks standardi lisas 1 toodud montaažitabelites toodud ripped ja tõmbed, mis on kohandatud keskmistele Eesti ilmastikuoludele. Vältimaks liiga tugevat tõmmet lõpumastidele võib monteeri ka suurema mehaanilise varuga. Kuni 25 m pikkusi visanguid, näiteks sisestustel, võib monteeri vähendatud pingsusega, võttes piiriks rippe 5% visangust.
Rippkaabel ALUS monteeri EBR standardi järgi nii, et ripe 0°C juures on 2% visangu pikkusest. See tagab lõpumastidele mõõdukad tõmbed.
- 5.5.4.4. Kaablil silmas pidada tootja poolt antud vähimaid painderaadiusi, mida arvestada ka õhuliini projekteerimisel. Üldreeglina ei tohi AMKA-tüüpi kaabli ega selle kandetrossi painderaadius olla alla 20-kordse läbimõõdu (jämedamatel 21...22-kordne läbimõõt). Painderaadiust võib lõplikul kinnitamisel ettevaatlikult painutades 30% võrra vähendada.
- 5.5.4.5. Kandemastidele mõjuvate liinsuunaliste tõmmetevahede minimeerimiseks liini käidus on soovitatav teha ankurkinnituste vahelised visangud võimalikult võrdsetena. Vajadusel piirduda kõrvutiasuvate visangute vahekorraga 1:1,5. Suurema erinevuse puhul selgitada juhtme ja masti täiendava ankurdamise vajadus.
- 5.5.4.6. Nõuded mitme kaabli paigaldamisel ühistele mastidele vt joon. EE5.4-01...EE5.4-03 ja 0,4 kV rippkaabelliini paigaldamisel keskpingeliini mastidele vt joon. EE5.4-06.

5.5.5. Mastitüüpide kasutus

- 5.5.5.1. Kandemastid (joonis EE5.4-01) on ette nähtud sirgetele liinilõikudele lubatud visangute piires. Kontrollida tuleb mastide vastupidavust normatiivsetele tuulekiirustele. Kandemasti võib kasutada ka väikeste toestamata nurkade puhul, tehes kontrollarvutuse masti vastupidavuse ja püsivuse kohta. (Vt lisa 2).
- 5.5.5.2. Nurgamaste (joonis EE5.4-02) kasutada liini pöördenukadel silmas pidades, millise klambriga kui suurte nurkadel on lubatud rippkaablit kinnitada. Nurgamastide dimensioneerimisel võtta aluseks alljärgnevas tabelis antud nurgapoolitajasuunalise jõu kordsus rippkaabli tõmbe suhtes.

Tabel 4

Liini pöördenuk [°]	2	3	5	8	10	15	20	25	30	45	60	75
Nurgapoolitaja suunas mõjuv jõud	0,035	0,05	0,09	0,14	0,17	0,26	0,35	0,43	0,5	0,77	1,0	1,3

T=rippkaablite kogutõmme [kN]

- 5.5.5.3. Lõpumaste (joon. EE5.4-03) kasutada õhuliini viimase mastina üleminekul kaabelliinile või pingutamata (sisestus- või hargnemis-)visangule või haruliini alguses koos samale

Elektrilevi OÜ	Kehtiv alates: Kinnitas:	02.01.2015 A.Pihlak	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	P341 / 2 P11
----------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------

mastile kinnitatud läbiva (kandekinnitusega) pealiiniga. Lõpumast peab olema dimensioneeritud rippkaablite ühepoolsele suurimale tõmbele. Kaabli kinnituskõrgusel alla 8 m rahuldavad üldjuhul ühe kuni 70 mm² ristlõikega AMKA ja 95 mm² ristlõikega ALUS'e puhul (kogutõmme kuni 9 kN) tugevustingimusi mastid ladvaläbimõõduga ≥ 17 cm. Kahe ja enama rippkaabli lõpukinnitusel, kui nende kogutõmme ületab 8 kN, on vaja vähemalt kaht tõmmitsat. Tugede ja tõmmitsate kalle täpsustada vastavalt tõmbele.

- 5.5.5.4. Ankrumaste (joon. EE5.4-03) kasutada liini täistõmbega ankurdamiseks sirge liini pikkade lõikude või pikkade või/ja suurte kõrgusevahedega visangute kinnitamiseks, ristlõike muutumisel, lülitusaparatuuri paigutamisel mastile, ristumistel magistraalkommunikatsioonidega (magistraalteed, raudteed, side-magistraalliinid jms.) ja muudel juhtudel, kus on vaja võimalikult kindlalt vältida kõrvalasuvates liiniosades tekkivate vigastuste mõju ja juhtme allalangemist. Ankrumastid tuleb dimensioneerida lõpumastidena.
- 5.5.5.5. Nurgaankrumast on mõeldud liini pöördenuurale, kui sellel esineb vajadus punktis 4 loetletud põhjustel liini ankurdada. Kui ühisele konksule tekkiv ristisuunaline jõukomponent ületab konksule lubatava, paigaldada kummagi liinisuuna jaoks eraldi konks. Mast peab olema nurgapoolitaja suunas toestatud sarnaselt nurgamastidele. Nurgasuunalise toetuse võib saavutada ka liinisuunaliste toetuste resultandina.
- 5.5.5.6. Hargnemismastid võivad olla kujundatud mitmeahelaliste kande- ja lõpumastidena olenevalt haruliinide hulgast, suunast ja tõmbest. Võimalusel kasutada haruliinidele ühiseid konkse. Ühele konksule võib riputada kande- ja pingutusklambri või kuni kolm erisuunalise haruliini klambrit, kontrollides konksule tekkivat kogutõmmet.

5.5.6. Mastide paigaldussügavus

- 5.5.6.1. Masti paigaldussügavus ehk süvis on skemaatiliselt esitatud joonisel EE5.4-08. Normaalseks mastisüviseks on võetud 2,0 m. Tugevas pinnases, kus masti püsivuse määrab põhiliselt talle lubatud vastupidavusmoment, võib Soome tugevvooluliinide eeskirjade A4 soovitus järgi süvist vähendada väärtuseni 1,4+0,05L meetrit, kus L on masti kogupikkus. Nõrgas pinnases suurendada süvist või kasutada püsivust suurendavaid riigleid (vt joonist EE5.4-08).
- 5.5.6.2. Tugevaks pinnaseks lugeda paas ja tihe savikas moreen, savirähk või kõva savi lõike-tugevusega vähemalt 10 N/cm². Nõrgaks pinnaseks lugeda peenliiv ja vesine (kõrge põhjaveetasemega) liiv, liivsavi, saviliiv lõiketugevusega alla 5 N/cm². Nõrgas pinnases on kaevend varisemisohtlik.
- 5.5.6.3. Kui nõrga pinnase all on tugev, võib suurendada võimalusel süvist nii, et tugevasse pinnasesse jääb vähemalt 1,4 m süvisest.
- 5.5.6.4. Pudedas ja püdelas pinnases, nagu turvas või soomuda, kasutada joonisel EE5.4-11 näidatud soomaste, kui pole võimalik liini soost mööda viia.

5.5.7. Mastide ankurdus

- 5.5.7.1. Mastide ankurdus on vajalik, kui mastile kas piki või risti liini mõjuv jõud on suurem kui masti tugevuse või püsivuse poolest lubatav.
- 5.5.7.2. Masti ankurdamiseks kasutada üldjuhul tõmmitsat. Tõmmits(ad) paigaldada mõjuvale jõule või jõudude resultandile vastassuunas ja nende arv määrata sõltuvalt jõu suurusest, mis selgub valemist $F_{tm} = T \cdot \sin \beta$, kus F_{tm} on tõmmitsale mõjuv tõmme, T on juhtmete kogutõmme ja β masti ning tõmmitsa vaheline nurk. Tõmmitsa ankurduseks maapinnas on toodud näiteid joonisel EE5.4-07.

Tõmmitsate kaldenurga ja arvu valikul arvestada, et ühele tõmmitsale lubatud tõmbejõud on 17,5 kN. Tõmmitsa kalle ($1:\tan \beta$ – tõmmitsa kinnituskõrguse suhe tõmmitsale lubatud jõule; piiratud ruumi korral peaks see olema nii suur (β nii väike) kui võimalik.

Ankurdatud mastide arvutus: vt lisas 2.

Elektrilevi OÜ	Kehtiv alates: Kinnitas:	02.01.2015 A.Pihlak	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	P341 / 2 P11
----------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------

- 5.5.7.3. Tõmmitsate paigaldus on esitatud joonisel EE5.4-05, EE5.4-07 ja EE5.4-09. Tõmmitsate tüüpsed kinnitussõlmed on ette nähtud ühe või kahe 25 mm² läbimõõduga terastrossi kinnitamiseks.
- 5.5.7.4. Puittugesid panna seal, kus tõmmitsale pole ruumi. Keskmistes ja nõrkades pinnastes tuleb nii masti kui ka toe otsad kaitsta vertikaalsete nihkumiste eest riiglitega. Puittugedega toestamise näiteid vt joonisel EE5.4-10.
- 5.5.7.5. Tõmbele mõeldud mastidele tuleb tugi või tõmmits kinnitada võimalikult juhtmete kinnituskoha lähedale või kontrollida masti vastupidavust kinnitussõlme lõikes. Soovitavad kinnituskohad on näidatud joonistel.

5.5.8. Rippkaablite paigaldus ehitustarinditele

- 5.5.8.1. Rippkaabelliinide kinnitamisel seintele ja muudele ehitistele ei tohi kinnituspunktide (seinakonksude) vahekaugus ületada 6 m ja kaabli kaugus seinast peab olema vähemalt 0,1 m ja maapinnast 2,5 m /4/.
- 5.5.8.2. Vahetult seinale või (lülitusaparaadi allaviiguna) mastile võib rippkaablit kinnitada vastavate klambritega (distantснаeltega). Kinnituskohade vahekaugus peab olema rõhtsal paigutusel vähemalt 0,7 m ja püstloodis paigaldusel 1,0 m, kaabli kaugus aluspinnast 6 cm /4/. Maapinnale lähemale kui 2,5 m ulatuvatel liinidel paigaldada rippkaabel isoleertorusse või kasutada maakaabelvahelikku.
- 5.5.8.3. Seinale paigaldatud rippkaabel peab asetsema akna- või ukseavast vähemalt 0,3 m kõrgemal ja külgsuunas 0,5 m kaugusel, aknast, rõdust või karniisist vähemalt 0,5 m madalamal, rõdust külgsuunas vähemalt 1 m kaugusel /4/.
- 5.5.8.4. Rippkaabli sisestusvisangu lõpukinnituse asukoht seinal peab olema uksest, aknast, rõdust ja räästast vähemalt 0,5 m ja maapinnast 2,5 m kaugusel. /4/
- 5.5.8.5. Rippkaabel ja side-sisestuskaabel ning nende sisestuskohad hooneseinatel peavad olema teineteisest vähemalt 0,5 m kaugusel. Sisestusvisangud ei tohi ristuda ja 0,4 kV liini sisestus peab asuma sideliinisistusest kõrgemal. /4/
- 5.5.8.6. Rippkaabelliini kulgemine piki katuseid on lubatud ainult tulekindla katusega tööstus- ja kõrvalhoonete puhul, milles ei hoita plahvatusohtlikke aineid. Rippkaabli kõrgus katusest peab olema vähemalt 2,5 m /4/. Sisestuseks kasutataval torupüstikul peab rippkaabel olema katusest samuti vähemalt 2,5 m kõrgusel.

5.6. Rööpkulgemised

- 5.6.1. Nii rööpkulgemistel kui ka ristumistel on eristatud vahekaugusi normaalsetes ja kitsastes tingimustes. Normaalsetes tingimustes on rakendatavad suuremad, vanemate eeskirjade järgi nõutavad vahekaugused, kitsastes peamiselt tugevooluliinide eeskirjades A4 /2/ väljatöötatud väiksemad vahekaugused.
- 5.6.2. Kitsasteks tingimusteks (kitsasteks kohtadeks) lugeda sellised, kus mastide vaba paigutust takistavad ehitised, teised ristuvad rajatised, looduslikud takistused või mastide paigutamiseks põhjendatult keelatud maavaldused. Elektriõhuliinide omavaheline rööpkulgemine on näidatud joonisel EE 5.4-14. Liini paigaldamisel olemasoleva kõrvale täpsustatakse kaugus sellest kooskõlastamisel liini valdajaga. Normaalingimustes on soovitatav liinide vahekaugus võrdne kõrgeima masti kõrgusega.
- 5.6.3. Rööpkulgemine maanteega selle kaitsevööndis tuleb kooskõlastada tee valdajaga. (Vastavalt Teeseadusele /12/ ulatub kaitsevöönd tee äärmise sõiduraja teljest riigimaanteedel 50, kohalikel maanteedel 20...50 m kaugusele). Maantee projekterimisnormide /11/ järgi peab liini kaugus teemulde servast olema 5 m võrra suurem mastide kõrgusest. Kitsastes kohtades peab mast või selle tugi/tõmmits olema maanteekraavi välispervest I ja II klassi teede ääres vähemalt 5 m, III ja IV klassi teede ääres 1,5 m kaugusel, kusjuures äärmisest juhtmest peab teemulde servani jääma vähemalt 2 m.
- 5.6.4. Rööpkulgemine raudteega selle kaitsevööndis tuleb kooskõlastada raudtee valdajaga. Vastavalt 23.02.1999. a. vastu võetud Raudteeseadusele ulatub kaitsevöönd äärmise

rööpa teljest asulates 30, väljaspool asulaid 50 m kaugusele. Liini kaugus raudteemulde jalamist või kraavi välispervest peab normaaltingimustes olema võrdne vähemalt masti kõrgusega. Kui eriti kitsastes tingimustes lubab valdaja paigutada maste raudtee äärmisest rööpast või kontaktliinist alla 5 m kaugusele, peab juhtme kõrgus neil vastama ristumismääradele (vt tabel 5.7.4).

- 5.6.5. Seinaga rööpse mastidele kinnitatud või masti ja sisestuskoha vahelise rippkaabli kaugus hoone seinast peab olema: umbseinast vähemalt 0,5 m (hooneosast vähemalt 2,5 m kõrgusel asuval rippkaablil vähemalt 0,15 m), akendest ja rõdudest 1,25 m.
- 5.6.6. Laoplatesidel peab rippkaabelliin olema tõste- ja veomasinate töötsoonist vähemalt 3 m kaugusel. Arvestada tuleb ka tõstetavate esemete mõõtmeid.
- 5.6.7. Rööpkulgemisel või lähenemisel puude, puiesteede ja hekkidega peab olema tagatud, et oksad rippkaablit ei vigastaks. Kinni pidada joonisel EE5.4-13 näidatud vahekaugustest.
- 5.6.8. Nii masti kui ka maanduri kaugus kuni 20 kV kaablist peab olema 0,5 m (kaabel torus) või 1 m (kaabel kaitsmata); kaugused kaablist on võetud Elektriseadmete Ehituseeskirjade järgi EPN 17 eelnõu soovitus on 1 m kaitstud ja 5 m kaitsmata kaablist. Normaaltingimustes rakendada seda.
- 5.6.9. Sidekaablist nõutavad kaugused on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 5

	Asulates ja kitsastes kohtades	Väljaspool asulaid
Maandamata puitmast kaitsmata	2 m	5 m
Maandur või raudbetoon- (metall-)mast kaitsmata kaablist	3 m	10 m
Mast või maandur kaitstud kaablist	1 m (kaitse kuni 3 m liini teljest)	1 m (kaitse kuni 10 m liini teljest)

Alus: Eesti Telefoni juhend „Tehnilised nõuded sideliinide ristumisel sideliinidega“.

- 5.6.10. Kaugus sidekaablipostist peab olema võrdne vähemalt masti kõrgusega.
- 5.6.11. Kaugus rööbiti kulgevast sideõhuliinist p.o. kitsastes kohtades ja asulates vähemalt 2 m (väljaspool kaitsevööndit), eriti kitsastes kohtades sideõhukaablist 1 m /4/; väljaspool asulaid masti kõrgus.
- 5.6.12. Võimaluse korral on soovitatav paigutada liin väljapoole allmaarajatiste kaitse- vööndeid, mis vastavalt Vabariigi Valitsuse määrusele nr. 22 /15/ on järgmised:
 - 5.6.12.1. kaabelliinidel kuni 1 m äärmise kaabli välispinnast;
 - 5.6.12.2. gaasitorudel rõhuga 5...16 bar – 5 m toru teljest (min. kaugus EPN järgi 1 m);
 - 5.6.12.3. gaasitorudel rõhuga alla 5 bar – 1 m toru teljest;
 - 5.6.12.4. kaugküttevõrgul rajatise välispinnast – 0,5 m (min. kaugus EPN järgi 1 m);
 - 5.6.12.5. vee- ja kanalisatsioonitorudel – 2 m välispinnast (min. kaugus EPN järgi 1 m).
 Telekommunikatsiooniseaduse alusel on mistahes sideliinirajatise kaitsevööndi laius 2 meetrit mõlemal pool liinirajatise keskjoonet.

5.7. Ristumised

- 5.7.1. Kõik eri ametkondadele kuuluvate tehnorajatistega ristumised tuleb kooskõlastada projekteerimisel nende valdajatega, esialgselt. juhindudes allpool tabelis toodud vahekaugustest.
- 5.7.2. Juhtmete püstvahekaugused ristumiskohtades tuleb arvutada väljaveninud rippkaabli maksimaalse rippe puhuks, välja arvatud ristumistel kõrgepingeliinidega altpoolt.
- 5.7.3. Rippkaabel ei tohi ristmest väljas olla jätkatud.
- 5.7.4. Ristumine elamutega üle katuse pole soovitatav. Mittepõlevast materjalist katusega tööstus- ja kõrvalhoonete kohal peab vahekaugus katusest juhtmeni olema vähemalt 2,5

m. Väikehoone katusest või hooneosast, millel inimeste viibimine on välistatud, peab püstkaugus olema vähemalt 0,5 m.

Tabel 6 Madalpinge-rippkaabelliini ja tehnorajatiste vahelised väikseimad lubatavad vahekaugused ristumistel [m]

Tehnorajatise nimetus	Masti kaugus	Püstvahe- kaugus ristumisel	Märkusi
Maantee: I–II kl.	masti kõrgus mulde servast ¹⁾	7	Ankurkinnitus
Maantee: III–V kl.	masti kõrgus mulde servast ¹⁾	6	Ankurkinnitus
Raudtee: elektriraudtee rööpast elektrifitseerimata raudtee rööpast ja maapinnast kuni 5 m kauguseni äärmisest rööpast	üle masti kõrguse üle masti kõrguse ¹⁾	(11,5) ²⁾ 7,0	Ankurkinnitus
Teine 0,4 kV liin (eraldi mastidel) rippkaabliga paljasjuhtmega	0,3 1,5	0,3 1,5	
6–20 kV õhuliin ⁴⁾ . juhtmega rippkaabliga	2,72 0,3	1,72 ⁵⁾ 0,3 ⁵⁾	arvut. +15°C j. Vt 5.7 p. 6
Sideõhuliin: õhukaabli v. isoleerjuhtmega ristumiskohast sideliini mastini paljasjuhtmega ristumiskohast sideliini mastini	1,5 0,3 2 2,5	0,3 ⁶⁾ 1,25 ⁶⁾	jäik kinnitus
Elektrikaabel, kaitsmata Elektrikaabel, kaitstud	1 0,5 ⁷⁾	–	
Sidekaabel, kaitsmata Sidekaabel, kaitstud	2...10 (vt 5.6 p. 10) 1	–	
Veetoru	1 ⁷⁾	1,0 (maapealsest)	Isoleerimata metalltorud maandada R≤10 Ω
Gaasitoru	1 ⁷⁾		
Kaugküttetorustiku kanali või torukatte välispind	1 ⁷⁾		
Pingeabad kandetrossid jms	0,3	0,3	Kõisteede alt vahekaugusega 1 m
Hoone katus või mistahes hoone- pealne konstruktsioon +0,5 m laiune kaitsevöönd ³⁾	0,5 (1 ⁸⁾)	2,5	

Tehnorajatise nimetus	Masti kaugus	Püstvahe- kaugus ristumisel	Märkusi
1) Kitsas kohas erikooskõlastuse kohaselt 2) Pole soovitatav. Eelistada kaabelristumist. 3) Kuni 0,5 m laiune riba ümber tarindi serva selle tasapinnal 4) Elektriliinide omavahelise ristumise kohta vt joonist EE5.4-14 5) Kõrgepingeliini juhe peab asuma kõrgemal 6) Sideliini juhe peab asuma allpool 7) Võimalusel väljapoole vastavalt Vabariigi Valitsuse määrusega nr 22 kehtestatud kaitsevööndit 8) Hooneosadest, millelt inimene võib ulatuda juhete puudutama			

- 5.7.5. Ristumistel sideõhuliinidega juhinduda tabelis 6 toodud vahekaugustest. On lubatud ristuda ühistel mastidel äärmiste juhtmete vahekaugusega vähemalt 1 m või, kui mõlemad liinid on ehitatud õhukaabliga, 0,5 m.
- 5.7.6. Ristumistel kõrgepingeliinidega peab madalpingeliin asetsema allpool. Madalpingeliini ristumismastidele teha kaitsemaandus. Kesk- või kõrgepingeliini puitristumismastidel peab olema äikesekaitse-sädemik. Kui ristumiskohani on kummagi liini lähimast mastist vähem kui 40 m, peab sädemik olema ainult selle liini lähimal mastil; kui mõlemast mastist, siis mõlemal. Elektriseadmete Ehituseeskirja järgi peab kaitsemaanduste takistus sõltuvalt pinnase eritakistusest ρ olema 10 Ω kuni $\rho \leq 100 \Omega$ m juures kuni 30 Ω $\rho = 1000 \Omega$ m juures ja 0,006 ρ , kui $\rho > 1000 \Omega$ m).
- 5.7.7. Kesk- ja madalpingeliine võib omavahel ristata ühisel mastil äärmiste kinnituspunktide vahekaugusega mitte alla 1,72 m. Madalpingeliine võib ristata ühisel mastil nii, et äärmiste juhtmete kinnituspunktide vahekaugus on paljasjuhtmetel 0,4 m (eri valdajate puhul 1 m), rippkaablitel 0,3 m (A4).
- 5.7.8. Torustikega ristumistel juhinduda tabelis toodud vahekaugustest.
- 5.7.9. Trasside väikseima ristumisnurga määrab võimalus kinni pidada mastide ja ristumiskoha ning ristuva rajatise nõutavatest vahekaugustest. Võimalusel peaks see olema võimalikult lähedal täisnurgale.
- 5.8. Madalpinge- ja sideliinide ühispaigaldus
- 5.8.1. Madalpingeliinidele on erandina lubatud paigaldada õhukaablitega ja mitmesooneliste isoleerjuhtmetega sideliine, lähtudes madalpinge- ja sideliinide ühispaigalduse tehnilistest nõuetest (ELPEC 1994) ja kokkuleppest (lepingust) liinide valdajate vahel.
- 5.8.2. Sideliin peab olema ehitatud õhukaabliga ja paiknema allpool madalpingeliini rippkaablilt nii, et mistahes ilmastikutingimustes oleks visangu igas punktis tagatud nende vahekaugus vähemalt 0,3 m (Vt jooniseid EE5.4-01...EE5.4-03). Mainitud tingimus on täidetud igas olukorras ja mistahes ristlõikega kaablite puhul, kui madalpingerippkaabli ja sideõhukaabli kinnituspunktide vahe mastil on 1,4 m. Sidekaabli väikseim lubatud kõrgus on 4,5 m, ristumisel teega 5,5 m, soovitatav kinnituskõrgus mastil enamalt 5,9 ja 6,9 m. Ühisriputuse tingimused kooskõlastada projekteerimisel vastava sideametkonnaga.
- 5.8.3. Eeltoodud vahekaugustega on lubatud ka madalpinge- ja sideliini ristumine ühisel mastil.
- 5.8.4. Madalpinge- ja sideliini vahele tuleb mastile kinnitada vähemalt 20 mm laiune kollane hoiatuslint asukohaga ~30 cm ülalpool sidekaabli kinnituskonksu ja 5...10 cm allpool 0,4 kV rippkaablilt.
- 5.9. Maandamine
- 5.9.1. Maandurid ühendada mastile kinnitatud maandusjuhiga. Mastile paigaldatava maandusjuhina võib kasutada paljast vaskjuhet ristlõikega vähemalt 16 mm või selleks ettenähtud terasjuhet ristlõikega vähemalt 50 mm² (läbimõõduga alates 10 mm).

Elektrilevi OÜ	Kehtiv alates: Kinnitas:	02.01.2015 A.Pihlak	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	P341 / 2 P11
----------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------

5.9.2. Maandusjuht ühendada neutraaljuhtmega klemmi abil, mis võib olla kasutatav ka sisestusharundi ühendamiseks. Maandusjuhi ühendamine liini lõpus või hargnemisel on näidatud joonisel EE5.4-12.

5.9.3. Liigpingekaitsemaandus teha kõrgema pingega liiniga ristmevälja piiravatel mastidel.

5.9.4. Liigpinge-(äikese-)kaitse ülesannet peavad täitma ka neutraaljuhtme töömaandused.

5.10. 0,4 kV õhuliinide graafiline osa

Standardi graafiline osa koosneb 14 joonisest, mis (välja arvatud joonised EE5.4-12 ja EE5.4-14) on koostatud Fincopower OY „Verkkostandardi“ 2. osa „AMKA-johdin verkot“ jooniste S PC 2001...2923 põhjal. Nimetatud jooniste kasutamise, täiendamise ja kohaldamise õigus on omandatud AS ELPEC ja Fincopower.com Oy vahelise lepingu ja selle lisade – kasutusõiguselepingu ja litsentsilepingu (28.08.2001) põhjal.

Joonistel on kujutatud Soomes valmistatavad või kasutatavad detailid ja tarindid, mis vastavad Lääne-Euroopas kehtivatele standarditele ja on enamasti kasutusel ka Eestis ning võivad olla näidisteks samasugustele või teiste viidatud standarditele vastavate seadmete paigaldamisel. Jooniseid on täiendatud Rootsi rippkaabli EX ALUS kinnituse osas.

Mingil juhul pole kohustuslik kasutada täpselt joonistel kujutatud seadmeid, detaile või materjale. Küll aga tuleb kinni pidada näidatud paigaldusviisidest ning gabariitidest.

Joonised on nummerdatud kogu 0,4 – 20 kV võrgustandardis kehtiva põhimõtte kohaselt. Numbriosade tähendus on järgmine:

EE – Eesti Energia

5.4 – võrgustandardi 5. osa alapunkt 4

01...14 – joonise järjekorranumber

Lisatud on jooniste loetelu.

Number	Nimetus	Märkused
EE5.4-01	Rippkaablite paigutus kandemastil	
EE5.4-02	Rippkaablite paigutus nurgamastil	
EE5.4-03	Rippkaablite lõpukinnitus	
EE5.4-04	Rippkaablitüübid	
EE5.4-05	Tõmmitsa kinnitus	
EE5.4-06	Madalpingeliini ankurdus keskpingeliini mastil	
EE5.4-07	Mastide ankurdus	
EE5.4-08	Masti kinnitus maapinnas	
EE5.4-09	Tõmmitsate paigaldusviisid	
EE5.4-10	Toe paigaldus	
EE5.4-11	Tõmmitsatega soomastid	
EE5.4-12	Maandusjuhi paigaldus mastil	
EE5.4-13	Rippkaabelliinide koridor puistus	
EE5.4-14	0,4 kV õhuliini ristumine kõrgemapingeliste õhuliinidega	

6. Seonduvad õigusaktid, standardid või muud välised nõuded

6.1. EVS-HD 626 S1:2001 Õhukaablid nimipingega U₀/U_(Um): 0,6 / 1 (1.2) kV

6.2. EVS-HD 626 S1:2001/A2:2003 Õhukaablid nimipingega U₀/U_(Um): 0,6 / 1 (1.2) kV.

Elektrilevi OÜ	Kehtiv alates: Kinnitas:	02.01.2015 A.Pihlak	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	P341 / 2 P11
----------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------

- 6.3. Vahvavirtailmajohtomääräykset. A4-93, Sähkötarkastuskeskus, 1993.
- 6.4. Elektriseadmete ehituseeskirjad. Kuues ümbertöötatud ja täiendatud väljaanne. Moskva 1998 (vene keeles).
- 6.5. Isekandvate isoleerjuhtmetega kuni 1 kV pingega elektriõhuliinide ehituseeskirjad (vene keeles). EES Rossii, AS ROSEP, AS Firma ORGRES. Kinnitatud 06.10.97.
- 6.6. Low Voltage Insulated Overhead Lines. Aerial Bundled Cables LV ABC. Reference
- 6.7. Guide 1998.
- 6.8. SFS 2662 Ilmajohtotarvikkeet. Puupylväs.
- 6.9. Standard No. 021155/2. Rev. 15.04.1986. Standard for Accessories for selfsupporting overhead cables. (Kokkuvõtte reast IEC, SFS ja VDE standarditest ja normidest).
- 6.10. Madalpinge- ja sideliinide ühispaigalduse tehnilised nõuded. AS ELPEC töö nr.20629, november 1994.
- 6.11. EPN 17 (eel nõu) Eesti Projekteerimishormid. Linnatänavad. Osa 8: Tehnovõrgud ja rajatised – ET-1 0315-0219. Jaanuar 1998. (asendatud EVS 843:2003 Linnatänavad)
- 6.12. Tehnilised nõuded sideliinide ristumisel elektriliinidega. Juhend nr. 2001.00. Kinnitatud 31.07.2000.
- 6.13. Tee projekteerimise normid, vastu võetud 28.09.1999 Teede- ja Sideministeeriumi määrusega nr. 55.
- 6.14. Teeseadus, kehtestatud 17.02.1999.
- 6.15. EVS-EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods
- 6.16. Eesti Ehitusteave ET-3 0406-0299. Immutatud puitmaterjal. EVS-EN 351 Puidu ja puittoodete vastupidavus. Kaitsevahenditega töödeldud täispuut.
- 6.17. Vabariigi Valitsuse määrus nr. 22 20.01.99. Elektri-, gaasi- ja kaugküttevõrgu kaitsevööndite ulatuse kinnitamine. (kehtetu 01.07.2002)
- 6.18. Verkostosuositus RJ 14:95. Harusten käytönrajat. Suomen Sähkölaitosyhdistus r.y.
- 6.19. ELEF. Linor och kabel. Kraftkablar typ ALUS 1 kV. (Infomaterjal CENELEC SE- N1ED4-AR ja normide SS 424 14 26 ja SS 424 14 27 alusel).

7. Seonduvad ELV dokumendid

- 7.1. P346 0,4 - 20 kV võrgustandard – identifitseerimine ja tähistamine
- 7.2. P394 Nõuded mastalajaama maanduspaigaldiste ja liigpingekaitse ehituseks
- 7.3. P345 0,4 - 20 kV võrgustandard – tingmärgid