



Valuste 330/110 kV alajaama ja Vatla tuulepargi 110/33 kV alajaama vaheliste 110 kV kaabelliinide eelprojekt lõigul D 16178 Tuudi-Risti tee

VALUSTE 330/110KV ALAJAAMA JA VATLA TUULEPARGI 110/33KV ALAJAAMA VAHELINE 110KV KAABELLIINIDE EELPROJEKT LÕIGUL D 16178 TUUDI-RISTI TEE

EELPROJEKT

Töö number:

2024-01-1

Objekti aadress:

16178 Tuudi-Risti tee, Kiska küla, Lääneranna vald, Pärnumaa

Tellij:

Evecon OÜ



Lossi tn 3, Kuressaare linn, 93819

Valdur Viiklepp

Telefon: +372 56152215

E-mail: valdur@evecon.ee

Projekteerija:



WiSo Engineering OÜ

Mustamäe tee 46, 10621 Tallinn

Telefon: +372 58800764

E-mail: jano@wiso.ee

Registrikood: 16613472

Ehitusprojekti staadium:

Eelprojekt

Kuupäev:

Jaauar 2024

Vastutav spetsialist:

Jano Aunbaum

SISUKORD

SISUKORD	2
1. SELETUSKIRI	3
1.1. Üldosa	3
1.2. Trassi valik	3
1.3. Kaablite ja seadmete tehniline kirjeldus	3
1.3.1. Isolatsioon	3
1.3.2. Kliendi seadmete nimipinge valiku põhimõtted	4
1.3.3. Lühised	4
1.3.4. Maandus	4
1.3.5. Kaablite ekraanid	4
1.3.6. Kaablite paigalduspõhimõtted	4
1.4. 110 kV kaabelliini paigaldus	4
1.5. Maanduspaigaldised	7
1.6. Ehitusgeodeetilised ja ehitusgeoloogilised uurimistööd	8
1.7. Kaevetööd, murukatete ja teede taastamine ning ehitusjääkide koristamine	8
2. JOONISED	10
3. LISAD	10

1. SELETUSKIRI

1.1. Üldosa

Käesolev tööprojekt on koostatud vastavalt Evecon OÜ tellimusele. Eelprojektiga on lahendatud planeeritava Valuste 330/110kV alajaama ja planeeritava Vatra tuulepargi 110/330kV alajaama vaheline 110 kV kaabelliinide trassi osa lõigul D 16178 Tuudi-Risti tee.

Põhilised materjalid/töömahud:

	<u>2024-01-1</u>	ühik
▪ Maakaabelliin 2x3x (+3% varu)	1266,42	m;
▪ Reservtorud 2x3x (+3% varu)	1266,42	m;
▪ Kaabli paigaldamine kinnisel meetodil	1266,42	m

1.2. Trassi valik

Projekteeritud trassi on planeeritud 110 kV eraldi faasisoontega mark AHXCHBMK-W 110kV 1x1000/95 kaablid. Kaabli mark võib muutuda, kui selgub kaabelliini ülejäänud trassivalik ning koostatakse tööprojekt. Kaablite paigaldamiseks on ette nähtud kinnise meetodi kasutamine. Kaabelliin kogu trassi ulatuses paigaldatakse torudesse, mis paiknevad 1,5 – 3,2 meetri sügavusel pinnases. Kaabelliini trass kulgeb paralleelselt 16178 Tuudi-Risti teega. Hilisemas osas lahendatakse kaabelliini teised projekti osad, moodustades ühtse terviku ühendades omavahel Aluste 330/110 kV alajaam ja Atla tuulepargi 110/33 kV alajaam. Projekteeritud trassi pikkus on 1266,42 m. Kaablitrassi paigaldustööd teostatakse kasutades horisontaalse suundpuurimise tehnoloogiat.

Projekti koostamisel on kasutatud Radiaan OÜ poolt teostatud tööd 1739G23, milles on välja toodud maa-ala geodeetiline alusplaan koos tehnovõrkudega.

1.3. Kaablite ja seadmete tehniline kirjeldus

1.3.1. Isolatsioon

Projekteeritud 110 kV isolatsioonide koordineerimise valimine tehti vastavalt standardile EVS-EN 61936-1. Vastavalt põhivõrgu elektrivõrguühenduse liitumistingimustele on klientidele soovitatud minimaalne lekkeraja pikkus 20 mm/kV. Võttes arvesse töötingimusi ja seadme isolatsioonivarustust, on soovitatav valida väärtus 25 mm/kV. Seadmete lõplik valik ja liigpingepiirikute kasutamine otsustada tööprojekti käigus.

1.3.2. Kliendi seadmete nimipinge valiku põhimõtted

Võrgu nimipinge	110,0 kV
Seadme suurim lubatav kestevpinge, Um	123,0 kV
Lühiaegselt (20 min) seadmetele lubatav maksimaalne pinge	126,5 kV

1.3.3. Lühised

Elektripaigaldiste puhul tuleb arvestada, et kõik materjalid ja seadmed peavad taluma maksimaalseid mehhaanilisi pingeid lühistel, mis seadmete käitamisel võivad esineda.

Kõikidel voolujuhtidel peab lubatav lühisekestvus olema vähemalt üks sekund, kui ei ole kokku lepitud teisiti.

Arvestada tuleb, maa lühisvoolu kordaja 330 kV põhivõrgu puhul ei ole suurem kui 1,2 ning 110 kV põhivõrgu maa lühisvoolu kordaja ei ole suurem kui 1,4 (maa lühisvoolu kordaja näitab maalühise ajal tervetes faasides tekkivate pingete ja normaalolukorra faasipingete suhet).

Kõik 330 kV alajaama primaarseadmed peavad taluma lühisvoolu vähemalt 40 kA 1 s.

Kõik 110 kV alajaama primaarseadmed peavad taluma lühisvoolu vähemalt 25 kA/1 s.

1.3.4. Maandus

Minimaalne põhivõrgu alajaama maanduskontuuri ristlõige on Cu 70 mm², kuid see tuleb täpsustada vastavalt alajaamas kasutatud maanduse järgi ning ühendused teostada sama ristlõikega.

1.3.5. Kaablite ekraanid

Tööprojekti käigus tuleb välja selgitada, kas mõlemas liinilõigu otsas tuleb kaablite ekraanid maandada ning kas need tuleb ühendada alajaama maanduskontuuriga. Faaside transponeerimisi ei ole eelprojekti ette nähtud. Faaside transponeerimine täpsustada ehitusprojekti käigus.

1.3.6. Kaablite paigalduspõhimõtted

Kasutatakse ainult piki- ja radiaalsuunas veetihedaid kaableid, mille soone maksimaalne lubatud töötemperatuur on 90°C, läbilaskevõime arvutustel kasutada soone töötemperatuuri 65°C.

1.4. 110 kV kaabelliini paigaldus

Kaabelliini trasside koridori laiuseks koos kaitsevööndiga on kinnisel meetodil 2,5 m. Planeeritavad ühesoonelised kaablid paigaldatakse projektalas lõiguti kinnisel meetodil kolmnurkselt. Kaabli paigaldussügavus peab olema minimaalselt 1,5 m kaablite pealmise kaitsetoru pealt, arvestades IEC 287-3-1 rahvusvahelist normi, samuti olemasolevat olukorda ja kogemusi seniste XLPE

plastisolatsiooniga 110 kV kaabelliinide ehitamisel Eestis. Kaablid paigaldatakse kogu trassi pikkuses torudesse. Kaablikaitsetsoon on arvestatud 1 m äärmise kaablitoru välispinnast.

Kokku on planeeritud kaks 110 kV kaabelliini, milles on 3 faasi kaablit. 110 kV kaabelliin on üheahelaline ja ühes ahelas on 3 ühesoonelist XLPE plastisolatsiooniga 110 kV kaablit, kokku 6 ühesoonelist kaablit. Kõigi paigaldatavate kaabelliinide ristlõige on 1000 mm², ühe soone läbimõõt 85 mm). Kaabli mark ja valik võib muutuda, kui selgub kaabelliini ülejäänud trassivalik ning koostatakse tööprojekt.

Kaabelliinid peab ehitama vastavuses standardi EVS- HD 637 nõuetele ja EEE nõuetele selles osas, mida EVS-HD 637 ei määratle.

Paigaldussügavused on antud kaabelliini pikiprofiili joonistel:

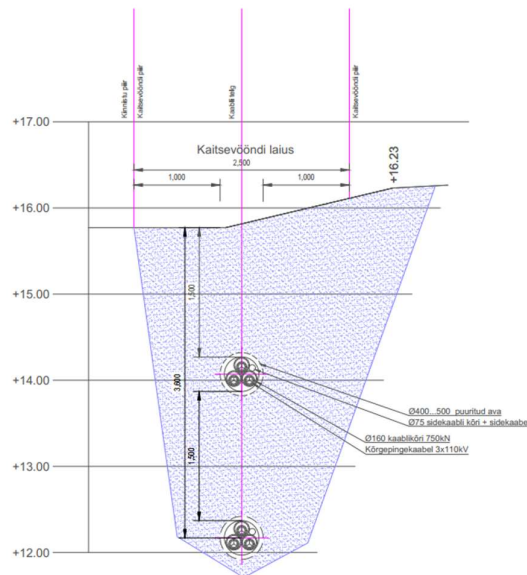
- Asendiplaan 16178 Tuudi-Risti tee joonis E212-002;

Kinnisel meetodil (horisontaalpuurimise abil) paigaldatakse torustik koos kaablitega minimaalselt 1,5 meetri sügavusele (ülemised kaablitorud). Takistavate kommunikatsioonide olemasolul võib kaabelliini sügavust suurendada kuni 3 meetrini, kriitilistes kohtades rohkem kuid kõik üle 4 meetri sügavusele paigaldatud kaabelliini lõigud tuleb eraldi kooskõlastada Tellijaga. Kaabelliini sügavuse suurenedes halvenevad jahtumistingimused eksponentsiaalselt.

Puurimisel tuleb arvestada tehnoloogiast tulenevate painderaadiustega. Väiksemate pöörderaadiuste vajaduse korral kasutatakse pöördekojal lahtist kaevist. Horisontaalpuurimise teostamise aukudes kasutatakse lahtist kaevet, kus paigaldatakse kaabli kaitsmiseks kogu trassi ulatuses kaablite kohale plastist kaablikaitseplaadid ning kaablite ümber tuleb panna 15 cm paksune liivapadi. Horisontaalpuurimise läbiviimiseks ette nähtud kaevikute asukohad on märgitud projekti asendiplaanil.

Kaabli paigaldamisel tuleb arvestada minimaalseks painderaadiuseks 3 meetrit. Kahe kaabelliini vahe (torude puhasvahe) peab olema minimaalselt 1,5 meetrit kinnise meetodi korral. Puurimistolerantse arvestades võiks kaablite vahekaugus olla kuni 2,5 meetrit, et jääks \pm 1 meeter puurimistäpsuseks. Puurimisel järgida, et kaablite minimaalseks vahekauguseks jääks vähemalt 1,5 meetrit.

Kaeviku lõige



Joonis 1 Kaabli kolmnurkne paigutus kinnisel meetodil

Kaabli paigaldamise horisontaalpuurimise teel paigaldatakse 110 kV kaablid ühisesse puurkanalisse diameetriga 550-600 mm. Iga kaablisoon tuleb paigaldada eraldi torusse $\varnothing 160 \times 13,4$ mm (110 kV kaablitele) ja 70 mm^2 vasest saatemaandusjuht ning parema soojusülekande saavutamiseks täidetakse toruvaheline tühimik puurkanalis näiteks bentoniidiga, mis takistab ka pinnase hilisemat vajumist. Bentonitsegu kasutamine vähendab ka sissetõmmatavate torude hõõret. Peale torude paigaldamist tõmmatakse igasse $\varnothing 160$ mm torusse lõikude kaupa eraldi ühesooneline 110 kV kaabel. Kaablite tõmbamise ajaks paigaldada kaabli rullikud, lahtise kaeviku osas paigaldada suunavad rullikud torusse sisenemisel. Paigaldatavad kollased 750N torud $\varnothing 160 \times 13,4$ mm ühendada omavahel ühendusmuhvidega.

Kaabli paigaldusel tuleb jälgida kaabli tootja poolt lubatud minimaalset painderaadiust ja lubatud tõmbejõudusid. Kaablid tõmmata torudesse tehases kaablile paigaldatud tõmbepead kasutades. Kaitsetorude otsad tuleb tihendada.

Hea praktikana on soovituslik järgida, et paigaldatav kaabelliin tähistatakse lahtise kaeviku puhul kaabli kohale paigaldatava hoiatuslindiga. Märketulbad projekteerida vastavalt normdokumendile „P346 - 0,4 - 20 kV võrgustandard - identifitseerimine ja tähistamine“

Igasugust mittevajaliku kaabli painutamist vältida. Jälgida, et kaabli kest ei saaks mingil moel vigastada. Olemasolevat kaablit alla 1,7m painderaadiuse mitte mingil juhul painutada.



Joonis 2 Olemasoleva kaabli painderaadiuse illustatsioon

Kaabli ehituspikkuste määramisel on arvestatud kaabliõigu mõlemas otsas jätkumuhvi tegemiseks 2,5m ning kaabli varuga ca 3%.

Kaablite tõmbamiseks võib kasutada ainult spetsialiseeritud tehnikat koos tõmbejõudude kontrollimisega. Kaablite paigaldamiseks koostada kaablite paigaldamise tehnoloogiline projekt vastavalt kliendi nõuetele.

Peale tööde lõppu tuleb koostada paigaldatud 110 kV kaabelliini kohta digitaalne teostusmöödistus.

Horisontaalpuurimise teostamiseks rajatud augud tuleb täita mineraalse pinnasega, mis ei sisalda ehitusprahti ega suuri (üle 10 mm läbimõõduga) kive. Kaabliitorude ümber tuleb teha kivideta (sõelatud) mineraalsest pinnasest padi. Tagasitäitmisel üle jääv pinnas tuleb ära vedada lähimasse ladustuspaika. 110 kV kaablitrassi ehitusel tuleb kaevetöö käigus rikunud ala taastada vastavalt kohaliku omavalitsuse kaevetööde eeskirjale. Peale tööde lõppu tuleb korrastada ehitusmaa ja taastada olemasolev heakord vastavalt katendite taastamise plaanile.

Tööde teostamisel on oluline jälgida tööprojekti käigus võetud kooskõlastuste koondtabelis toodud nõudeid.

1.5. Maanduspaigaldised

Saatemaanduse eesmärgiks on kahe alajaama maanduspaigaldiste omavaheline ühendamine. Paralleelselt 110 kV kaabelliiniga tuleb kaevisesse paigaldada vasest saatemaandusjuht. Saatemaandused tuleb üldjuhul ühendada alajaamade maanduskontuuridega vähemalt kahes kohas. Saatemaanduste ühendamine täpsustatakse tööprojekti. Täiendavalt lahendatakse 110 kV

kaablite ekraanide maandamise ühendused ja nõuded tööprojekti. Saatemaandused üldiselt tuleb ühendada alajaamas olemasoleva maanduspaigaldisega ning jätkumuhviga omavahel.

Saatemaandusjuhtide ristlõige on valitud vastavalt suurema maalühisvooluga alajaama maalühisvoolule. Kogu trassi pikkuses paigaldatakse kaevisesse paralleelselt 110 kV kaablitega vasest saatemaandur, mille ristlõige lahendatakse tööprojektiga vastavalt standarddokumendile EVS-HD 637 S1.

Saatemaandust ei tohi paigaldada kaabliga samasse torusse. Saatemaandusjuht paigaldada pinnases 110 kV kaabli kõrvale.

1.6. Ehitusgeodeetilised ja ehitusgeoloogilised uurimistööd

Ehitusgeodeetilised uurimistööd teostatakse tööprojekti käigus või enne ehitustööde algust. Soovituslik on teostada pinnase erisoojuslik mõõtmine, koos arvutustega.

1.7. Kaevetööd, murukatete ja teede taastamine ning ehitusjääkide koristamine

Töövõtja peab enne töödega alustamist kindlaks tegema kommunikatsioonide täpsed asukohad ning tagama, et töö teostamise käigus ei vigastata ega kahjustata muul viisil naabruses asuvaid kommunikatsioone ja trasse. Töövõtja kohustuseks on enne kaevetööde alustamist teiste kommunikatsioonide kaitsetsoonides kommunikatsioonide valdajate esindajate kohale kutsumine.

Juhul kui kaevetöid viiakse läbi piirkonnas, kus võib olla maakaableid tuleb eelnevalt maakaablite täpsed asukohad välja otsida kasutades selleks spetsiaalset kaabliotsimiseseadet.

Kaeve- ja ehitustöödega vältida tehnovõrkude (sh vee-, reovee- ja sademeveetrassid) vigastamist. Vee-, reovee- ja sademeveetrasside avariilistest juhtumitest teavitada trassivaldajat.

Kogu territoorium tuleb pärast tööde lõpetamist heakorrastada. Rikutud pinnakate tuleb taastada tema esialgsel kujul. Peale tööde lõppu ei tohi kolmandatel isikutel olla haljastuse kohta pretensioone. Tekkinud prügi tuleb ka tööde ajal enda järelt koristada.

Kõik tööd, tööde ja liikluskorralduse täpsed ajagraafikud tuleb kooskõlastada.

Tööde teostamine peab toimuma keskkonnaohutult. Kaevetöödel pinnase või pinnases paikneva põhjavee (pinnasvee) reostusnähtude ilmumisel tuleb hinnata reostuse suurus ja ulatus. Olenevalt reostuse iseloomust ja ohtlikkusest, see lokaliseerida või likvideerida. Seniks peatada reostuse levikut soodustavad tegevused.

Kaablietrasside pealiskiht, murukatted, teed ja muud rajatised tuleb taastada vastavalt nende endisele kujule. Kaablikaevise täitmisel tihendada pinnast.

Ehitusobjektile tekkinud ehitusjääkmeid tuleb sorteerida ja käidelda vastavalt jäätmehoolduseeskirjadele.

Ehitusjääkmeid võib anda üle käitlemiseks vaid jäätmeluba omavale või jäätmekäitlejana registreeritud isikule.

Pärast kaevamistöid taastada rikutud tänavate asfaltkate, kõnniteed, äärekivid, haljastus ja murukatted.

Kasvumulla huumuse sisaldus peab olema vähemalt 3%. Kasvumuld peab olema mineraalmuld (pH 6,5-7,0), mis ei tohi sisaldada kive, killustikku, umbrohujuuri ega taimedele kahjulikke aineid ja tuleb tihendada nii, et ei tekiks vajumisi ega vee lohkusid. Kasvumullana ei tohi kasutada külmunud pinnast. Olemasoleva ja taastatava haljasala piir tuleb ühtlustada ning tasandada niidukõlblikuks.

Ehitustööd teostada head ehitustava järgides, mitte kahjustada looduskeskkonda ja elanike elukeskkonna kvaliteeti, tagada turvalisus kogu tööde teostamise alal.

Enne tööde algust tähistada geodeedi poolt teekinnistu piir. Kõiki töid tuleb teostada kasutades selleks tee maad. Looduskaitsealal on tööde tegemine ning ajutiselt pinnase ladustamine keelatud.

2. JOONISED

Jrk	Joonise nimetus	Nr	M	DWG
1.	Asendiplaan, lõik 1	2024-01-1-1		
2.	Asendiplaan, lõik 2	2024-01-1-2		
3.	Asendiplaan, lõik 3	2024-01-1-3		
4.	Kaeviku lõige	2024-01-1-2		

3. LISAD

- 110kV maakaabli AHXCHBMK-W CL 110 kV 1x1000/95 tehniline spetsifikatsioon
- 110kV kaabli jätkumuhvi andmeleht

Projekti koostasid: Jano Aunbaum
Valdur Viiklepp:



High Voltage Aluminium Power Cable

AHXCHBMK-W CL 110 kV 1x1000/95

64/110(123) kV

IEC 60840:2011, CENELEC HD 632 S3:2016 Part 4F, SFS 5702:2017

CONSTRUCTION

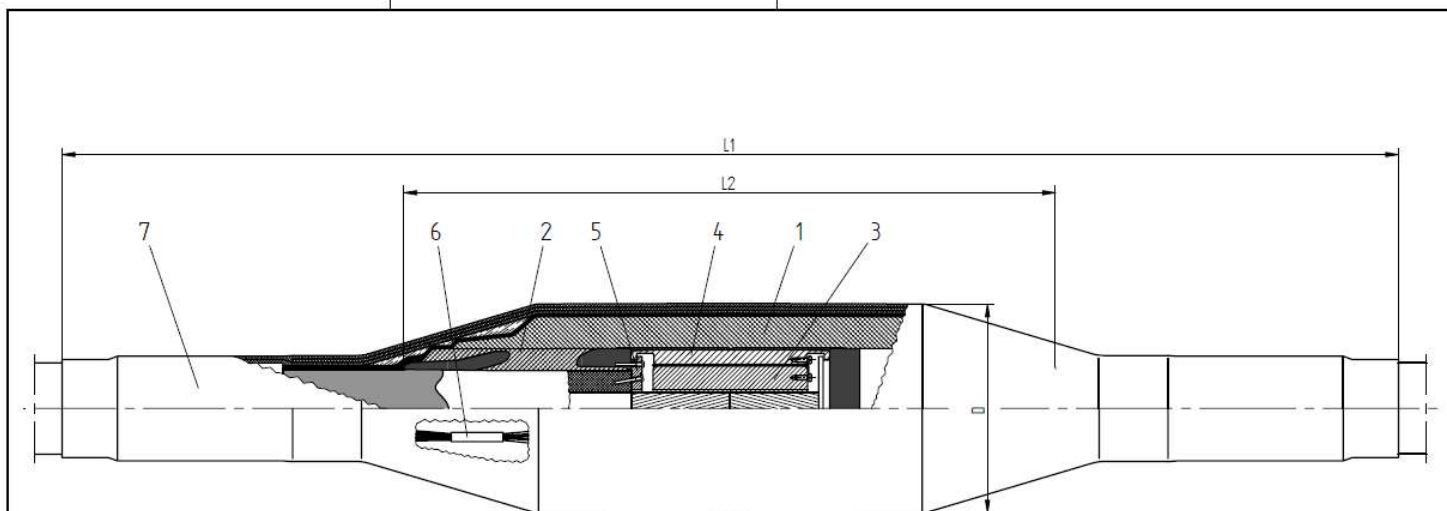
Conductor	Circular, stranded, compacted and watertight aluminium conductor, EN 60228 class 2		
	Nominal cross-section	1000	mm ²
	Nominal diameter	37,8	mm
	Max. d.c.-resistance at 20 °C	0,0291	Ω/km
Conductor screen	Semi-conducting cross-linked polyethylene (XLPE)		
Insulation	Extruded cross-linked polyethylene (XLPE)		
	Nominal thickness	15,0	mm
	Nominal diameter over insulation ¹	71,2	mm
Insulation screen	Semi-conducting cross-linked polyethylene (XLPE)		
Metallic screen	Layer of helically wound copper wires with a counter helix copper tape		
	Semi-conducting water swellable tape applied over copper wire screen		
	Nominal size of the metallic screen	95	mm ²
	Max. d.c.-resistance at 20 °C	0,193	Ω/km
Radial watertightness	Longitudinally applied polyethylene laminated aluminium foil bonded to the sheath		
	Nominal thickness	0,2	mm
Sheath	Grey polyethylene (PE-HD) sheath with black semi-conducting outer layer		
	Nominal thickness without semi-con. Layer	3,5	mm
	Nominal thickness of semi-con. Layer	0,2	mm
	Overall diameter of the cable ¹	88	mm
	Total weight ¹	7750	kg/km

All rights strictly reserved. Reproduction or use in any form without written permission is not permitted.

Drucke mit der Maßstab
in mm (1:1000)

Zeichnung wird bei
Änderung nicht angepasst


Alle Maße sind in mm angegeben. Veränderte Maße sind
in der Zeichnung nicht eingezeichnet.



7	Schrumpfhülle mit Dampfsperre	heat shrinkable covering with moisture barrier
6	Kabelschirmverbindung	cable screen connection
5	Zugentlastungsring	fixing ring
4	Kontakthülse	covering sleeve
3	Leiterverbindung	conductor connection
2	Adapter	adapter
1	Muffenhauptkörper	main joint sleeve
Pos.	Bezeichnung	part name

Technische Daten Technical Data

Größe	Size		3	4	4X	6	6X
höchste Spannung Um	highest voltage Um	kV	145	145	145	145	145
Blitzstoßspannung	lightning impulse voltage	kV	650	650	650	650	650
Gewicht vollständig ca.	weight complete approx.	kg	65	75	80	100	105
Länge L1 ca.	length L1 approx.	mm	1200	1500	1500	1600	1700
Länge L2 ca.	length L2 approx.	mm	590	790	890	875	975
Durchmesser D ca.	diameter D approx.	mm	190	205	205	240	240
Leiterquerschnitt Cu max.	conductor cross section Cu max.	mm ²	1200	2500	2500	2500	2500
Leiterquerschnitt Al max.	conductor cross section Al max.	mm ²	1200	1200	2500	1200	2500
Durchm. bearbeitete Ader	diameter prepared cable core	mm	≤ 75	≤ 84	≤ 84	≤ 108	≤ 108

Benennung / naming			KSM 145		
			Verbindungsmuffe, Aufschiebetechnik für VPE-Kabel Straight Joint Slip-on Type for XLPE Cable		
gezeichnet / drawn by	03.02.2011	Raßbach	Zeichnungsnummer / drawing no.		Index
geprüft / checked by	03.02.2011	May	3.7 8112-00		A
freigegeben / approved by	03.02.2011	Amerpohl			