

Техническа спецификация за изграждане на кабелни разпределителни мрежи СрН

валидна за :
ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД
Варна Тауърс, кула Е
бул. „Владислав Варненчик“ №258
9009 Варна

Информацията е заличена на основание чл.2, ал.1 от ЗЗЛД.

Дата на влизане в сила: 17.10.2016 г.

Име на файла: ТС-СрН-183 Техническа спецификация за изграждане на кабелни разпределителни мрежи СрН, v01.doc

Съдържание

I. Общи положения	3
II. Обозначение на силови кабели	3
III. Транспорт и складиране на силови кабели	4
IV. Изтегляне на кабелите	5
V. Използвана арматура	12
VI. Пресичания и сближавания	18
VII. Приложими наредби и правилници	23

I. Общи положения**1. Цел и обхват на действие**

Целта на настоящата спецификация е описание на строителната технология и елементи, необходими при изграждане на кабелни електроразпределителни мрежи средно напрежение, в обхвата на дейност на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.

Приложен е специфициран обем от каталожна информация и конструктивни решения, които отговарят на конкретни практически потребности в съответствие с изискванията на НАРЕДБА № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии.

Правилата, определени в спецификацията се прилагат при ново строителство и при модернизация и реконструкция на съществуващи въздушни мрежи за ниско напрежение.

Всички използвани стандартизирани материали при монтажните работи отговарят на изискванията на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.

Всички дейности трябва да отговарят на изискванията на настоящата техническа спецификация, действащото в Република България законодателство, както и на изискванията, залегнати в наредбите и стандартите, посочени в т. VII или техни еквиваленти.

2. Изграждане на кабелни мрежи

Строителството на кабелни линии се различава по начина на полагане на кабелите:

- в земни изкопи, в тръбна канална мрежа;
- в кабелни помещения, канали, тунели и колектори.

Всеки опън, натиск или усукващи сили след полагането трябва непременно да бъдат избегнати. Кабелите не бива да се теглят върху терен или предмети с твърди и остри ръбове, а върху специални за целта ролки, като се избягват ненужните усилия на опън, натиск или усукване.

Най-малкият допустим радиус на огъване за кабели средно напрежение R в [mm] е $R=15xD$, където D е диаметъра на кабела.

При използване на кабелни теглещи машини най-малкият допустим радиус на огъване се увеличава 1,5 пъти.

При отрязване на кабела, местата на срязване веднага се затворят с термосвиваема капа.

Полагането на кабели не се допуска при температура по-ниска от -5°C .

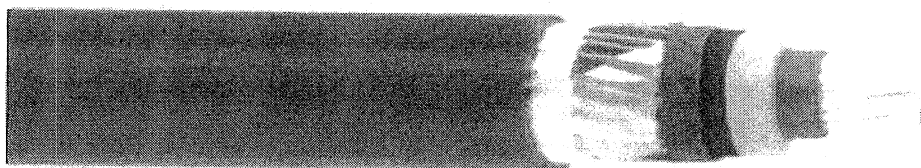
При спешни ремонти през зимните месеци и ниски температури на околната среда да се използват предварително затоплени кабели (складиране в отоплено помещение най-малко 12 часа). За избягване на опасността от охлаждане на кабела полагането да става бързо.

Преди и по време на полагането кабелните барабани трябва да бъдат проверени за евентуални повреди, а кабелите за наранявания, притиснати места, липсващи влагозащитни капи. Заедно с това още веднъж се сравняват данните на кабела (тип, сечение, дължина) с проектната документация и придружаващата го документация.

III. Обозначение на силови кабели

Видове кабели и обозначение

Обозначения на силови кабели по БДС HD 620 S2:2010 (или еквивалентно);



	N	нормиран тип, медните жила не са специално обозначени
материал на проводник	A	алуминиев проводник
изолационен материал	2X	изолация от омрежен полиетилен (XLPE)
	Y	поливинилхлорид (PVC)
екрани и други конструктивни елементи	S	екран от медни жици
	(F)	елементи за надлъжна водозащита
	(FL)	елементи за надлъжна и напречна водозащита
материали за обвивки	Y	поливинилхлорид (PVC)
	2Y	полиетилен (PE)
брой жила	I	
сечение на проводника в mm ²	185	
тип на проводните жила	ge	кръгъл плътен проводник
	gm	кръгъл многожичен проводник
	se	секторен плътен проводник
	sm	секторен многожичен проводник

Пример: NA2XS(F)2Y U₀/U 12/20 kV – Силов кабел с алуминиево жило и изолация от замрежен полиетилен (XLPE), екран от медни жици с надлъжна водозащита и външна обвивка от полиетилен (PE)

III. Транспорт и складиране на силови кабели

При товарене и разтоварване на барабани със силови кабели задължително се сравняват данните на транспортирания кабел (тип, дължина, сечение и др.) с тези от придружаващите документи. Кабелът и кабелният барабан се проверяват за видими повреди (нараняване на кабела и липсващи влагозащитни капи).

Товаренето става с подходящи за целта механизми и съоръжения (кранове, мотокари, електрокари, повдигачи, куки, сапани, вериги). Те са стандартни изделия и трябва да отговарят на максимално-повдиганата тежест.

За транспортирането се използват пригодни за целта моторни превозни средства с подходящо укрепване на барабаните против изтъргуване или специални за целта кабелни ремаркета с механизъм за повдигане на барабана.

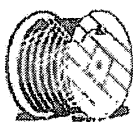
При транспортиране барабаните трябва да бъдат укрепени. Барабани с диаметър над 1 m задължително се транспортират прави (с хоризонтална ос), а по-малките може да се транспортират легнали.

При разтоварване барабаните се поставят върху стабилна почва или основа и се осигуряват срещу изтъргуване.

Допустимо е кабелните барабани да бъдат търкаляни на къси разстояния, при това е задължително да се спазва указаната със стрелка посока на търкаляне.

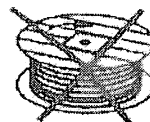
Избутване и събаряне на кабелни барабани от транспортното средство е забранено (дори върху омекотяващи удара приспособления, гуми и други.)

складиране



барабаните се осигуряват
против изтъргуване

забранено!

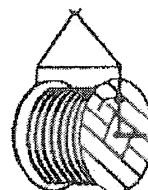
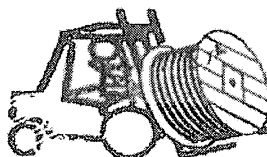


барабаните не се поставят
легнали

транспорт



барабана се търкаля
само по посока на
стрелката



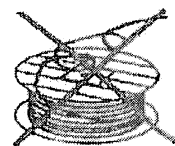
барабаните се повдигат с кран
или мотоповдигач

развиване



развива се само
обратно на стрелката

забранено!



неправилен начин на
развиване

пренавиване



съблюдава се посоката на
стрелката

забранено!



не се допуска прегъване на
кабела

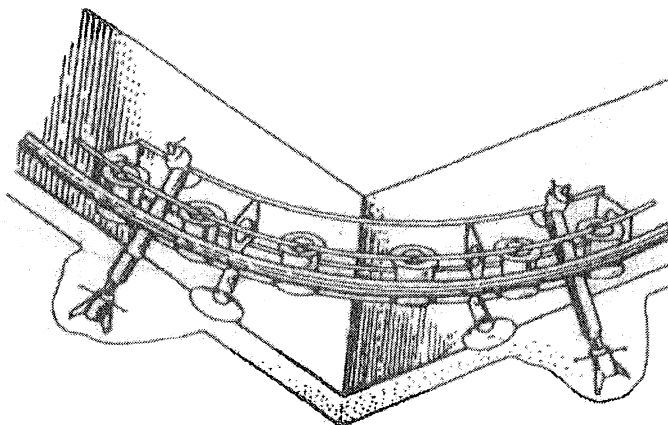
IV. Изтегляне на кабелите

1. Механизирано кабелите се полагат по следния начин:

- от неподвижен барабан, монтиран на станок в началото на кабелния участък. Кабелът се тегли от лебедка със стоманено въже. Този начин се предпочита при полагане на кабели, които се изтеглят под съоръжения или в тръби;
- кабелът се присъединява към изтеглящото въже чрез съответен по големина теглещ чорап. След него се намира превъртащо устройство за предпазване от силите на усукване. При спиране на теглещата сила и връщане на чорапа назад, той се освобождава;
- от подвижен барабан, който се монтира на специална за целта стойка, неподвижно закрепена върху транспортното средство (с хоризонтално разположена ос), като то се движи със скорост 2÷3 km/h;
- от специализирана кабелопологаща машина;

• кабелът се изтегля директно в изкопа или се полага отстрани, като в последствие се полага ръчно в изкопа. Едножилни кабели винаги се оформят на сноп, като се привързват през 3 m. Кабелът винаги се изтегля по посока обратна на стрелката на барабана. За да се избегне нагъване и натрупване на кабела при спиране на изтеглянето, барабана трябва да има предварително подготвено спиращо приспособление (например дървена талпа като лост), което да е готово за действие всеки момент.

За да не се допусне триене на кабела по стените или дъното на изкопа или по земята при изтегляне извън изкопа и осигуряване на плавно движение, трябва по пътя на кабела да бъдат поставени неподвижни ролки. Те се поставят в зависимост от типа на кабела на разстояние от 3 до 5 m. При възникване на усилия за изместване на ролките, те трябва да се закрепят достатъчно стабилно и по подходящ начин. Посочените разстояния са по-малки в кривите участъци. Там се използват специални ълови ролки.



С цел избягване на повреди по кабела, както при ръчно така и при машинно полагане, трябва да се осигури достатъчно работна ръка.

Ако е необходимо намаляване на опън върху кабела при изтеглянето му, трябва предварително в тръбите да се поставят кръглозърнести пластмасови гранули. Мазането на кабела със смазка, греси или каквито и да е петролни продукти не се разрешава. Максималното усилие на опън се определя от завода производител. За да не бъде превишено при машинно изтегляне, задължително във веригата за изтегляне трябва да бъде свързан измерващ уред, показващ силата на опън.

Полагачият персонал има следните задачи:

- да спира въртенето на макарата при спиране на тегленето, за да се избегне прекомерно подаване и нагъване на кабела;
- да наблюдава и опипва кабелната обвивка при развиването, за да се забележат своевременно евентуални наранявания на кабела;
- да осигури правилното влизане на кабела в тръби и други критични места (кръстосване в тръби с други инфраструктури, завои и др.);
- един работник задължително да върви заедно с началото на кабела и незабавно да подава сигнал за спиране на подаването при поява на препятствия;
- задължително следи за силата на опън (да няма запъване на кабела) и регулира скоростта на подаване;
- задължително е наличието на непрекъсната добра комуникация с останалия персонал.

За да се намали до минимум силата на опън барабанът с кабела трябва да се постави откъм по-високата страна на трасето. Теглещото устройство се поставя стабилно върху здрава основа на около 10 m от края на изкопа, по мисленото му продължение.

Устройството трябва да има:

- регулируем ограничител на силата на опън и при надхвърляне на зададената стойност тегленето автоматично да спира;
- регулируема скорост на теглене $0\div 30$ m/min;
- механизъм за измерване и записване на силата на опън с цел документиране;
- автоматично навиване на въжето;
- механизъм за аварийно спиране.

Относно силата на опън трябва да се съблюдава:

Силата зависи от теглото на кабела (тип на кабела и дължина на трасето) и от дъгите на трасето.

За изчислението се взема сечението на проводника.

Максималната сила зависи от типа на кабела и се дава от производителя в N/mm^2 , като при алуминиеви проводници е $39 N/mm^2$.

Тези стойности се умножават по сечението на конкретния проводник, при което се получава максималната допустима сила на опън. За да не се надхвърли допустимата сила на опън трябва при тегленето на кабела при необходимост да се използват подаващи устройства и моторни ролки.

2. Ръчно полагане

Кабелният барабан се поставя стабилно на стойка върху земята или здраво закрепена върху транспортното средство, непосредствено до или зад изкопа, така че кабелът да може да бъде насочен в изкопа откъм горната страна на барабана, под плавен наклон и при спазване на допустимия радиус на огъване. Особено полезна в такъв случай е кабелоподаваща ролка.

За ръчното полагане е необходимо предварително да се предвидят необходимият брой работници. На всеки 2,5-3 m от дължината на кабела е необходим по един работник. Ръчното полагане е целесъобразно при къси трасета и при пресичане на много съоръжения. Кабелът трябва да се пази от опъвания над допустимите.

Ръчното полагане на кабелите става по следните начини:

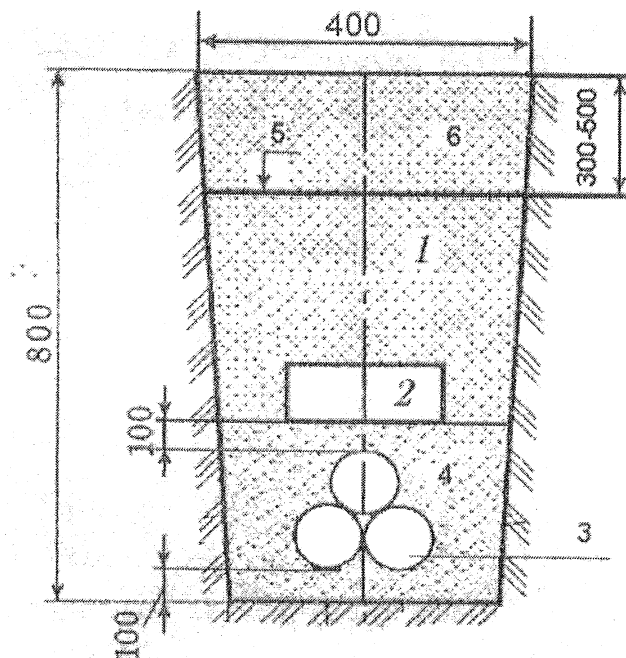
- работниците поемат кабела последователно на разстояние 2,5-3 m и се движат покрай изкопа, докато кабелът се развие от барабана и се покрие цялото трасе, след което се полага в изкопа;
- работниците поемат кабела както в предходния случай, но се движат в изкопа;
- работниците се нареждат в изкопа на разстояние 2,5-3 m и си подават кабела от ръка в ръка. Този начин се прилага, когато кабелът трябва да се изтегли под съоръжения или в тръба.

3. Направа на изкоп и особености при полагане

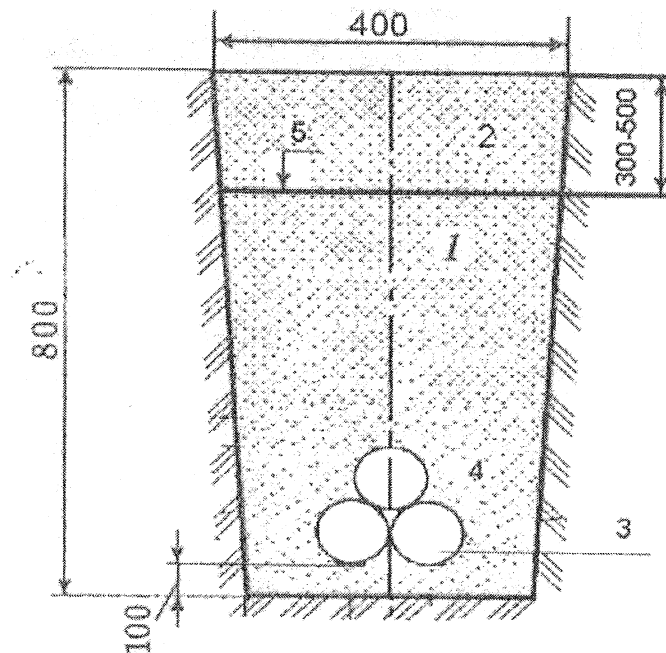
Прави се изкоп с необходимия профил и закръгления на завоите, подравнява се основата му. Насипва се пясъчна възглавница 0,10 m и върху нея се полагат кабелите. Върху кабелите се насипва 0,10 m пясък. Когато те се полагат в населени места върху пясъка се поставят тухли за предпазване от механични повреди. Върху тухлите се насипва чиста пръст с дебелина 0,35 m и върху насипа се поставя предупредителна лента от синтетична материя. Кабелният изкоп се дозасипва с пръст. Пръстта, с която се засипва изкопа се трамбова през $15\div 20$ cm, след което се възстановява съответното външно покритие.

При полагане на кабели извън населени места се прави изкоп с необходимия профил, подравнява се основата му, върху кабелите се насипва чиста пръст с дебелина 0,35 m и върху насипа се поставя предупредителна лента от синтетична материя. Кабелният изкоп се дозасипва с пръст, която се трамбова на пластове по $15\div 20$ cm до запълване на изкопа.

След приключване на строежа на кабелната линия фирмата изпълнител изхвърля всички останали строителни отпадъци (едри камъни, парчета изрязан асфалт и други), на определените за целта места.



Напречен разрез на кабелен изкоп за един кабел със сигнализация и защита в населени места
1 - пръст от изкопа; 2 – тухли; 3 – кабел; 4 – пясък; 5 – полиетиленова лента; 6 – пръст от изкопа



Напречен разрез на кабелен изкоп за един кабел със сигнализация и защита извън населени места
1 - пръст от изкопа; 2 – пръст от изкопа; 3 – кабел; 4 – пясък; 5 – полиетиленова лента;

В населени места под тротоари или терени, където не се движат превозни средства, кабелите се полагат на дълбочина 0,8 m. Допуска се полагане на кабели на дълбочина 0,5 m в участък с дължина до 5 m при влизане в сгради или пресичане с подземни съоръжения при условие, че кабелите са защитени от механични повреди.

Под уличните платна или терени, по които се движат транспортни средства, кабелите се полагат на дълбочина най-малко 1 m. Допуска се при необходимост кабелите да се положат на по-малка дълбочина, като се осигури механичката им защита.

Извън населени места кабелите се полагат на дълбочина 1,3 m, ако минават през земеделски земи или на дълбочина 1,0 m в останалите случаи.

4. Полагане на кабели в тръби

При полагане на пътни и улични платна, други проводни и съоръжения или при необходимост от механична защита, кабелите се изтеглят в тръби.

Кабелите се полагат в тръби само в прави участъци от трасето. На всеки 60 m се изграждат шахти. Размерите на шахтите се определят според броя на кабелите.

При полагане на кабели в тръби диаметърът на тръбата трябва да бъде минимум \varnothing 110

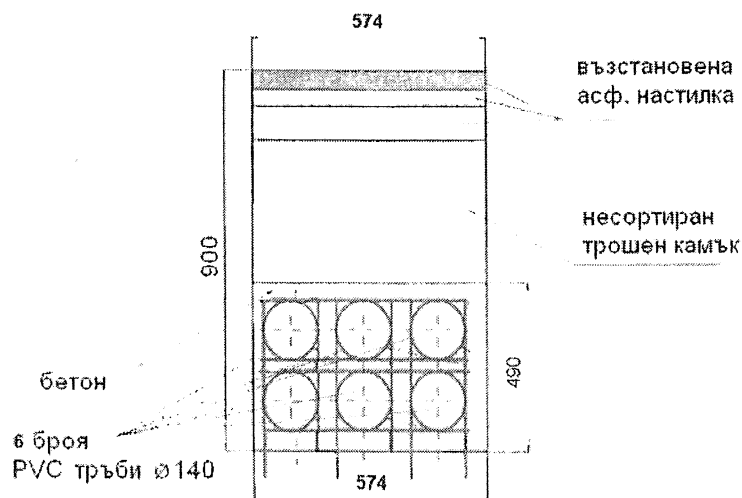
mm с дебелина на стената 3,2 mm, а при канална мрежа - \varnothing 140 mm с дебелина на стената

4,1 mm.

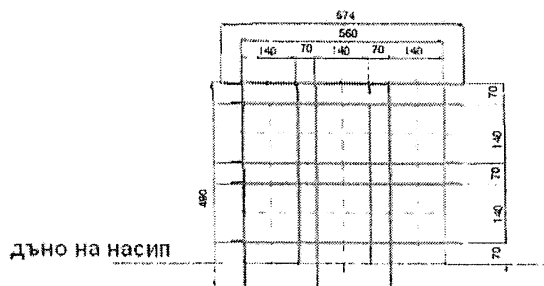
Изборът на тръбите се съобразява със:

1. агресивността на околната среда;
2. наличието на блуждаещи токове;
3. стабилността на почвата (свлачища) и подпочвени води;
4. наличието на интензивен транспорт;
5. начинът на възстановяване на изкопа;
6. наличието на съседни съоръжения и проводници.

Тръбите се полагат директно върху дъното на изкопа, ако е чисто от камъни и строителни отпадъци или върху пласт пясък, или чиста пръст с дебелина 0,1 m. При необходимост (невъзможност за прокопаване) в отделни участъци тръбите се полагат чрез хоризонтално сондиране на терена. Тръбите се свързват помежду си със застъпване или със съединителни муфи. Краищата на всяка тръба, самостоятелно или като елемент от съставна тръба, се обработват така, че да не представляват опасност за нараняване на външната обвивка на изтегления кабел. Отворите на неизползваните тръби се затварят със специални тапи. Крайните отвори на тръбите, през които минават кабели, също се уплътняват.



Тръбна мрежа при пресичане на улично платно



Решетка от арматурна стомана №8

Тръбите за въвеждане или преминаване на кабели през сгради завършват директно в почвата или в специално изградени шахти.

При определяне на броя на тръбите се предвижда резерв от най-малко една тръба.

Не се допуска поотделно изтегляне на едножилни кабели в стоманена тръба или през затворен магнитен контур.

5. Полагане на кабели в кабелни системи с PVC тръби

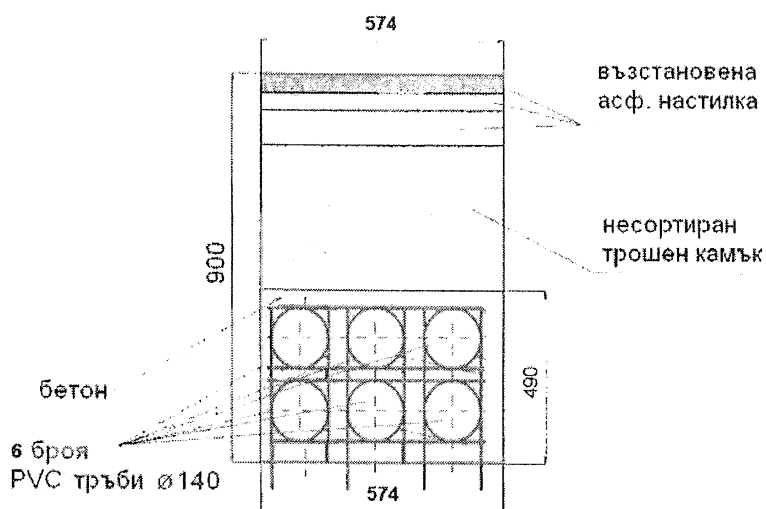
За полагане на кабели през площи с ценна настилка или в стеснени участъци с по-голям

брой кабелни линии се използват кабелни канални системи с PVC тръби \varnothing 140 mm и

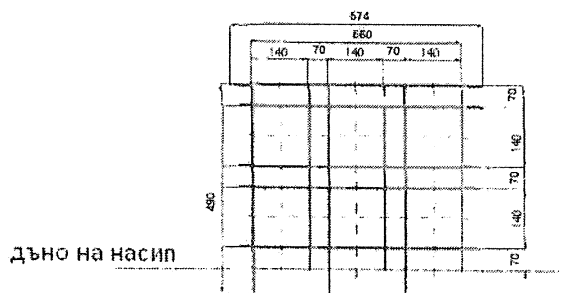
дебелина на страната 4,1 mm. Тръбите се полагат със застъпване и залепване с PVC лепило, като преди монтирането краищата им се обработват така, че е изключено нараняването на външната обвивка на изтегляните кабели.

Всяка PVC тръба е отделена от съседните посредством решетки от арматурно желязо № 8 mm, поставени през 1 m, така че да се осигури заливането с течен бетон, дебелината на стената на който от тръба до тръба да е 70 mm. Същата дебелина на стената на бетона трябва да се осигури и от стената на изкопа.

Минималното земно покритие върху положената канална система е 0,6 m. Броят на тръбите в каналната система се предвижда с 10% резерв, но най-малко една тръба.



Тръбна мрежа при полагане на кабели в кабелни системи с PVC тръби



Решетка от арматурна стомана №8

За изтегляне на кабели, направа на кабелни муфи и за отклонения към разпределителни уредби и потребители, по продължение на кабелната канална система се изграждат шахти на разстояние не по-голямо от 150 m. Препоръчва се разстояние през 60 m. Шахтите и капците се оразмеряват на очакваните механични натоварвания и въздействия на околната среда с възможност за полагане на кабелите при спазване на допустимите радиуси на огъване и удобното им обслужване.

Когато влизането в шахтата е през люк светлият отвор на люка трябва да бъде най-малко

0,7 x 0,7 m или \square 0,8 m.

При използването на дълбоки шахти се предвижда отводняване в дренажи и защита от обратно наводняване при високи подпочвени води.

Отворите на шахтите се уплътняват с водонепропусащи материали.

Капаците на шахтите са с тегло не по-голямо от 50 daN, с конструкция за удобно захващане при повдигане и за необходимите механични натоварвания.

В шахтите кабелите се полагат на лавици. Лавиците се заземяват, като преходното съпротивление на заземлението е не по-голямо от 30 Ω за най-неблагоприятните климатични условия.

Кабелните линии с напрежение до 1000 V и тези от 1000 V до 20 kV се разполагат на различни лавици, разделени с подвижни негорими прегради.

Във всяка шахта към всеки кабел се прикрепва маркировъчна табелка.

Допуска се под тротоари с широчина до 3 m изграждането на допрени подземни канални системи за силнотокowi и съобщителни кабелни линии, при спазване на минималните отстояния между тях.

В случая се изграждат два вида шахти:

- плитки – самостоятелни за всеки вид кабели, разместени по дължината на трасето, като в шахтите на единият вид кабели, другият вид минава в тръби;
- дълбоки – общи за двата вида кабели, които са разположени по такъв начин, че когато се работи по единият вид кабели, другият вид е защитен от подходяща преграда.

6. Полагане на кабели в колектори

Колекторите се изграждат за полагане на голям брой кабели или съвместно полагане на кабели с други комуникации. Кабелите се изтеглят през коридорите на колекторите с помощта на лебедка или ръчно. Те се полагат на специални лавици.

7. Полагане на кабели по мостове

При наличие на достатъчно пространство – в самостоятелни тръби, разположени една от друга на разстояние $\frac{1}{2}$ от диаметъра им, положени в тротоарната част на моста с минимално покритие 300 mm. При полагане в PVC тръби те се обвиват с бетон.

При липса на пространство или тротоар – в самостоятелни тръби, закрепени от страни на моста, така че да не пречат на течението на водата, заземени в двата си края като преходното съпротивление на заземителите е не по-голямо от 10 Ω .

В местата на преминаване на кабелите в тръби през дилатационни фуги, тръбите се прекъсват и полагат в индивидуални обшиващи маншони с дължина 0,5 m.

При възможно възникване на вибрации по мостовете под кабелите се поставят подходящи меки подложки (или се използват кабели с оловна мантия и медни жила), шлангови кабели и др.

8. Особености при полагане на кабели

При избиране на кабелното трасе се избягват по възможност участъци с агресивна среда спрямо кабелните обвивки, опасност от механическо натоварване или вибрации.

нагряване от странични източници на топлина. В случай че няма възможност за избягването им се предвиждат защитни мерки.

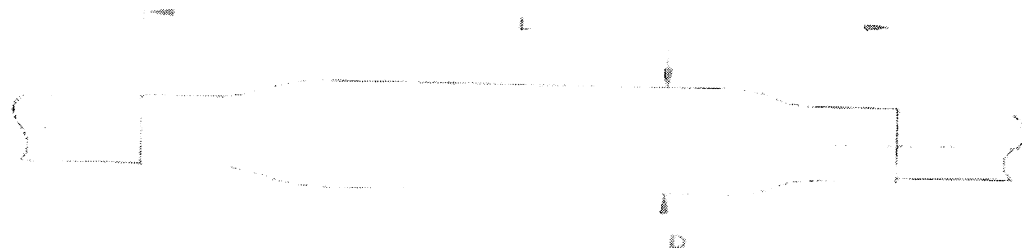
Кабелните линии се полагат без механически напрежения и повреди през време на монтажа с известен запас под формата на буквите „S” или „Ω”, когато преминават по трасе край трафопост, кабелен шкаф или табло, които не са изградени, но местата им вече са определени.

При опасност от нагряване се правят термоустойчиви екрани.

При свличащи се терени се оставят по-големи резервни дължини за линейна компенсация.

V. Използвана арматура

1. Термосвиваема кабелна муфа комплектована с винтов съединител за сухи кабели средно напрежение



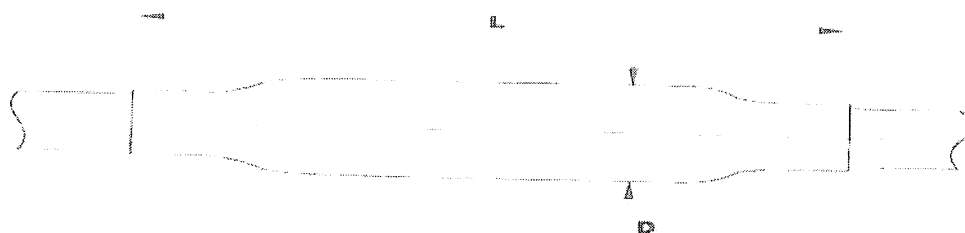
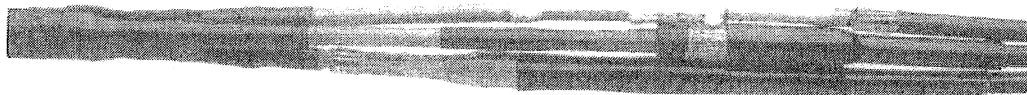
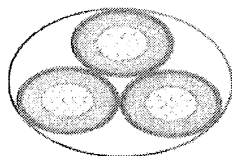
Жилата се свързват с винтовите съединители.

Муфата притежава система за изравняване на електрическото поле. Изолацията и екрана върху нея се възстановяват с трипластова термосвиваема тръба. Металният екран се възстановява с медна оплетка или с включена в комплекта безпойкова заземителна връзка. Външната защита и херметизация се осъществява с помощта на дебелостенна, термосвиваема тръба с лепилен слой.

2. Преходни муфи за кабели с пластмасова изолация към кабели с хартиено-импрегнирана изолация, с включени винтови съединители за напрежение 20 kV

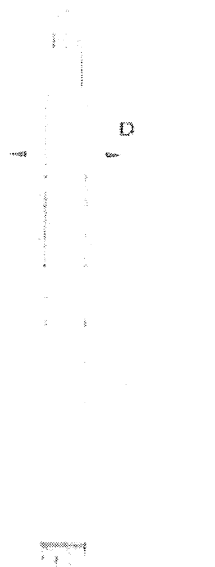
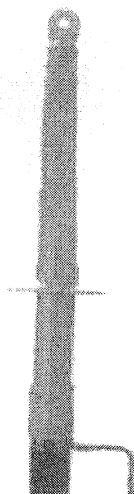
Муфите са конструирани за 1- или 3-жилни кабели с хартиено-импрегнирана изолация към 1-или 3-жилни кабели с пластмасова изолация.

Върху жилата се поставят термосвиваеми тръбички и трипръстова ръкавица, които херметизират разделката чрез свиване посредством нагряване. Краят на металните обвивки се обвива с жълта лента от комплекта и жилата се покриват с маслоустойчиви тръби.



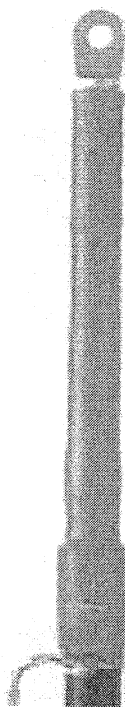
3. Термосвиваема кабелна глава за монтаж на открито

Приложение: кабелната глава е конструирана за екранирани, едножилни кабели с пластмасова изолация за напрежение 20 kV.



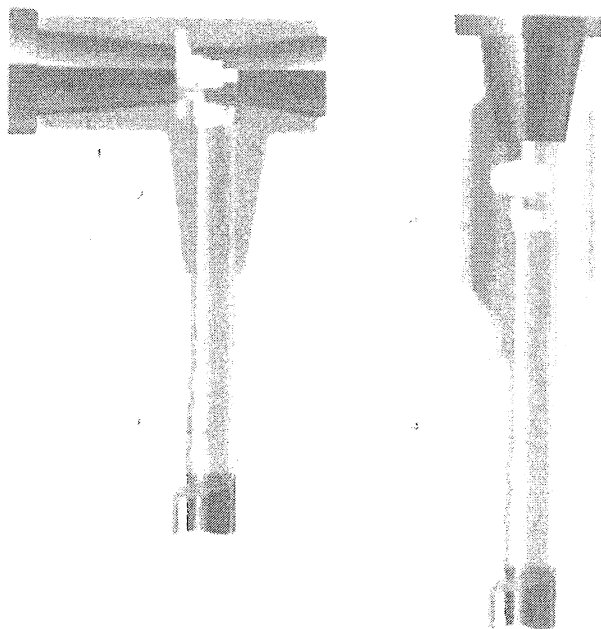
4. Термосвиваема кабелна глава за монтаж на закрито

Приложение: кабелната глава е конструирана за екранирани, едножилни кабели с пластмасова изолация за напрежение 20 kV.



5. Универсални адаптори за КРУ

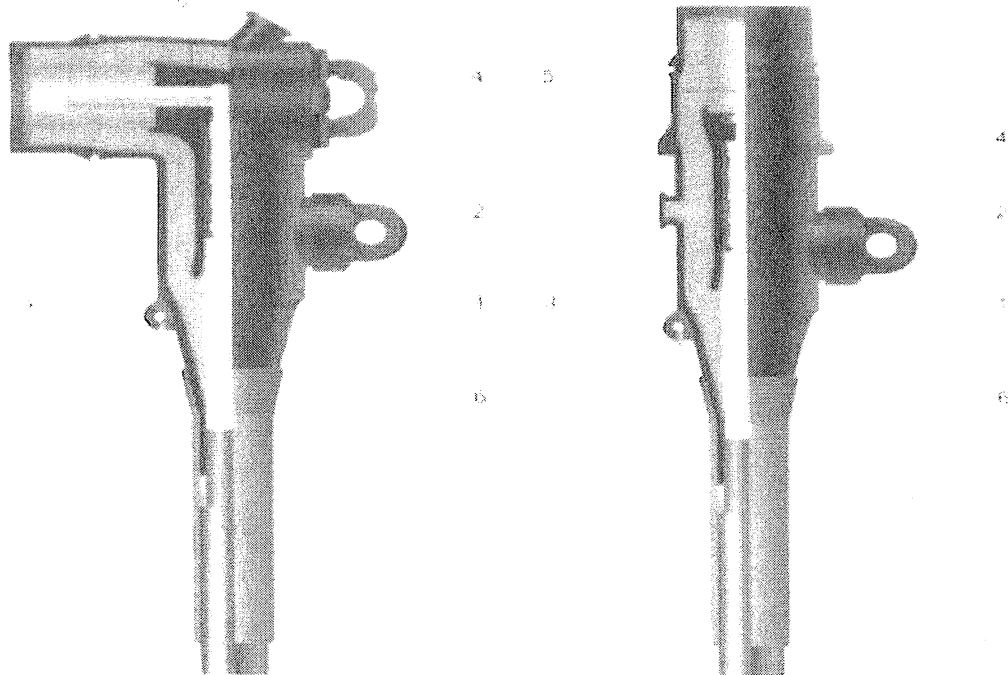
5.1. Т-адаптор и прав адаптор.



1 - конусовиден проходен изолатор; 2 - Т-адаптор; 3 - прав адаптор; 4 - кабелна глава

5.2. Екранирани Г-образни и прави адаптори за КРУ и трансформатори

Приложение: Екранираните адаптори са конструирани за свързване на едножилни кабели с пластмасова изолация към SF₆-КРУ или трансформатори за напрежение 24 kV. Адапторите херметизират проходния изолатор като връзката може да се изпълни като права или правоъгълна.

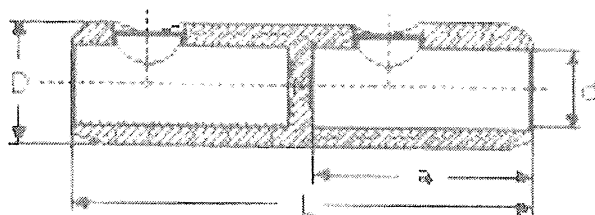
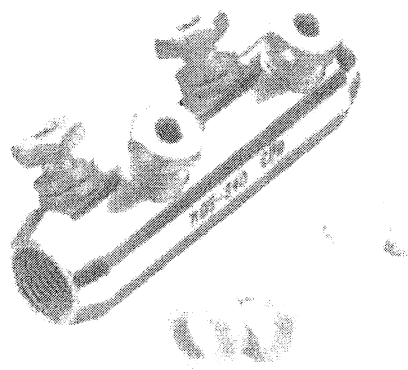


1 - екранирано тяло с вградена система за изравняване на електрическото поле (стрес-контрол); 2 - кондензаторен датчик; 3 - заземително ухо; 4 – допълнителна присъединителна точка; 5 – съединителен болт; 6 – херметизираща тръба

6. Винтови съединители

Приложение: за кабели с медни и алуминиеви жила.

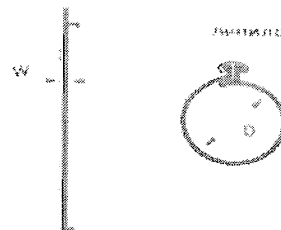
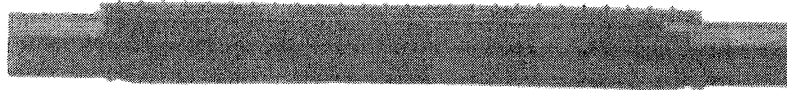
Материал: съединител – легиран алуминий, винтове – месинг, галванично покълнати.



7. Маншети

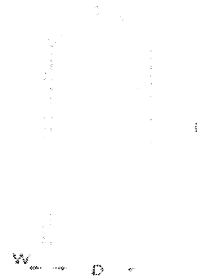
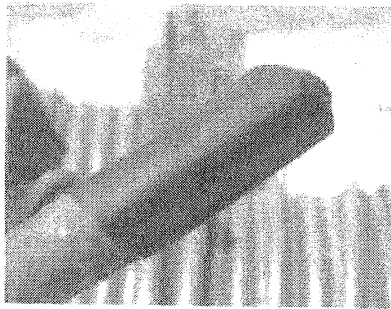
Репарационен маншет за кабели с пластмасова и хартиено-импрегнирана изолация.

Основното предназначение на маншета е надеждното възстановяване на обвивката на пластмасови и хартиено маслени кабели, чрез което се възстановяват механическите и електрическите свойства на кабелите. Маншетът се доставя с лепилен слой, нанесен от вътрешната му страна.



8. Кабелни капи

Термосвиваемите кабелни капи са покрити с лепилен слой от вътрешната си страна и служат за херметизиране на кабели с пластмасова и хартиено-импрегнирана изолация по време на транспорт, съхранение и полагане.



9. Термосвиваеми дебелостенни тръби

Дебелостенните термосвиваеми тръби служат за електрическа изолация и херметизиране. Тръбите са гъвкави, неразпространяващи горенето, устойчиви на климатични фактори и UV-лъчи.

γW_a

l

D_a

γ

γW_b

l

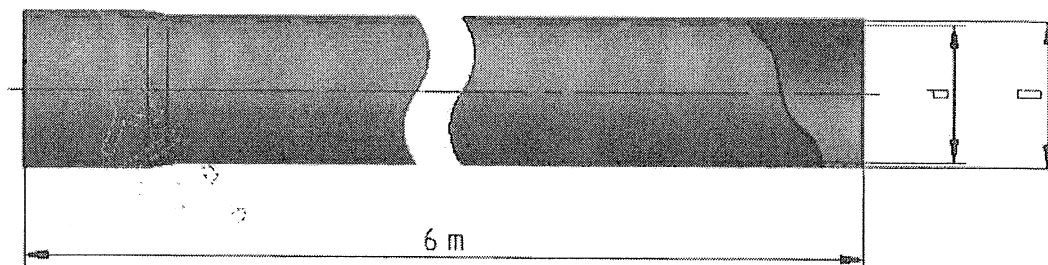
D_b

γ

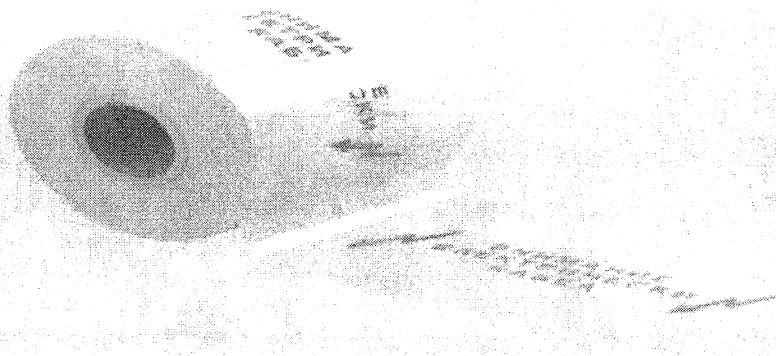
Лепило

10. PVC тръби

Приложение: Служат за реализиране на тръбна мрежа, пресичане с различни обекти, места които не позволяват честа изкопна дейност.



11. PVC Лента



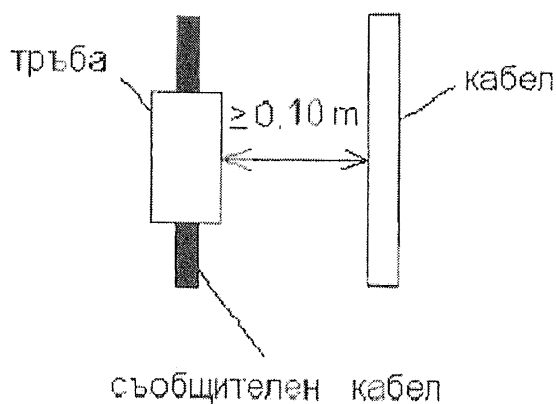
Забележка: Всички материали отговарят на техническите спецификации на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД. Указаните монтаж са с илюстративен характер. Материалите се монтират според указанията на производителите.

VI. Пресичания и сближавания

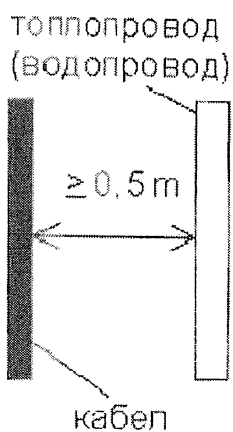
При полагане на силови и съобщителни кабели под общ тротоар, поясът на силовите кабели се разполага най-близко до регулационната линия.

Допуска се при недостатъчно място намаляването на хоризонталните отстояния както следва:

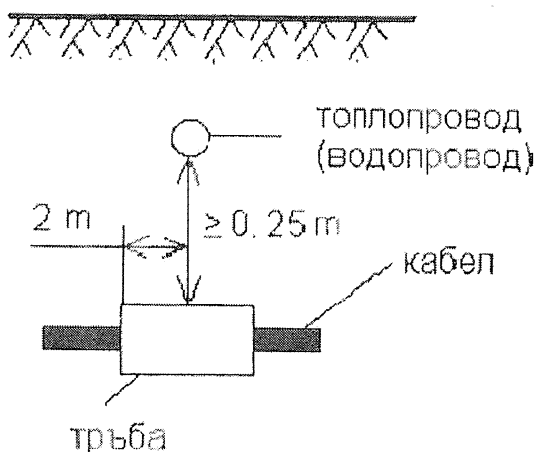
- силови кабели с напрежение до 35 kV от съобщителни кабели - до 0,10 m - при условие, че единият от двата кабели е положен в негорими тръби;



- силови кабели за всички напрежения от топлопровод - до 0,5 m - при условие че топлоизолацията на топлопровода по целия участък на сближаване не допуска допълнително нагряване на почвата в зоната на кабелите, което да повиши температурата ѝ с повече от 10° C за кабели с напрежение до 10 kV и с повече от 5° C за кабели 20 kV;



а) успоредно
полагане

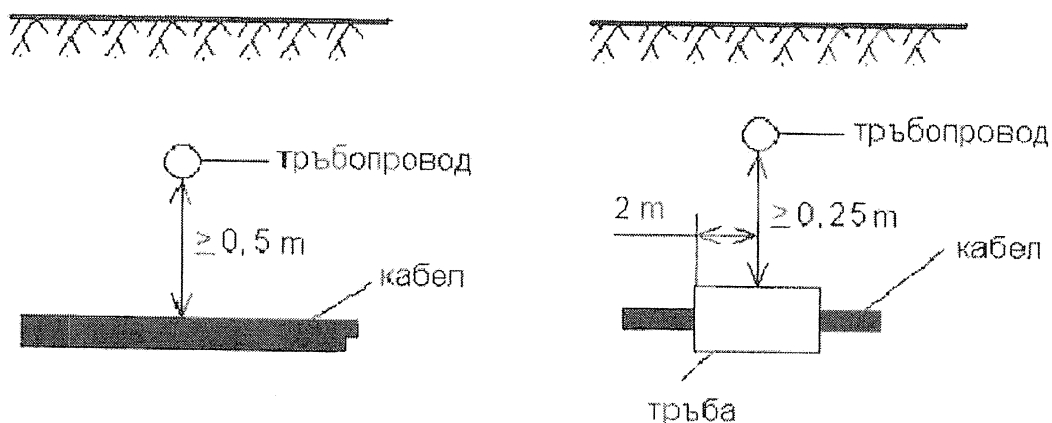
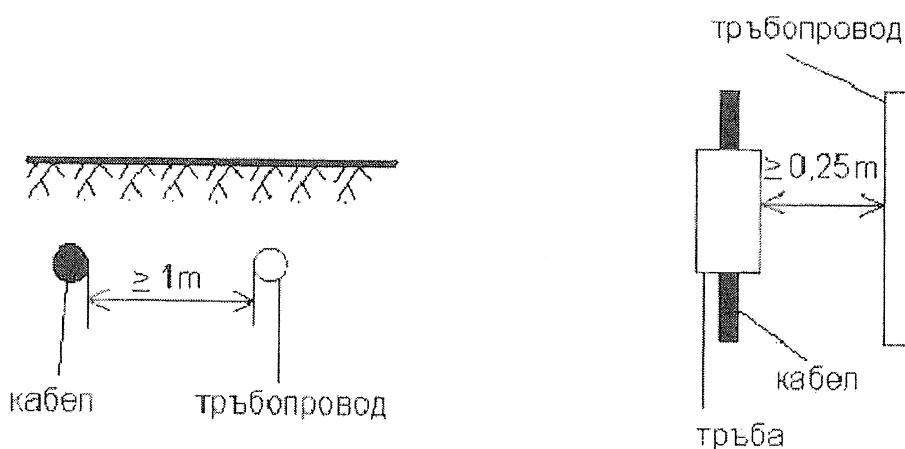


б) пресичане

- силови кабели за всички напрежения от кабелни съоръжения – до допиране при условие, че кабелите са положени така, че не пречат при експлоатацията на съоръжението.

Допуска се при недостатъчно място намаляването на вертикалните отстояния на кабелите в населени места от други подземни проводни и съоръжения както следва:

1. Силови кабели от топлопровод – до 2,5 m – при условие, че топлоизолацията на топлопровода в участъка на пресичане има 2 m от всяка негова страна и не допуска допълнително нагряване на почвата в зоната на кабелите, което да повиши температурата ѝ с повече от 5 °C – за кабели 20 kV;
2. Силови кабели за всички напрежения до нефтопровод или газопровод – до 0,25 m – при условие, че кабелите са положени в стоманена тръба на разстояние равно на широчината на пресичането и по 2 m от всяка страна;



3. Силови кабели за всички напрежения до кабелни съоръжения – до допиране – при условие, че кабелите са положени в негорими тръби, така че да не пречат при отваряне на съоръжението, ако това е необходимо.

Когато се полагат успоредно няколко кабели с напрежение не по-високо от 20 kV, светлото разстояние между тях е най-малко 0,10 m.

Кабелите, полагани успоредно на жп линия отстоят от най-близката релса на разстояние 2 m или се полагат в неметални тръби.

Кабелите, полагани успоредно на пътища отстоят на разстояние най-малко 1 m от външната страна на канавката.

Отстоянията, посочени в горните случаи могат да бъдат различни при наличие на предписание от съответните служби, което изисква предварително съгласуване на трасетата с тях.

Светлото разстояние между кабели и заземени части и заземители на стълбове на въздушни електропроводи е най-малко 5 m.

Допуска се при ограничени условия за избор на кабелно трасе, намаляване на разстоянията от кабелните линии до подземните части и заземените стълбове на

въздушни линии с напрежение по-високо от 1000 V, но не по-малко от 2 m между тях. В този случай разстоянието между кабела и вертикалната равнина през крайния неотклонен проводник на въздушната линия не се нормира.

На територията на електрическите подстанции, светлото разстояние между кабели и заземени части и заземители на стълбове на въздушни електропроводи и портали в открита разпределителна уредба може да се намали до 0,5 m при условие, че тези заземени части са свързани със заземителния контур на уредбите.

Светлото разстояние между кабелите и стълбовете на въздушни мрежи с напрежение до 1000 V е най-малко 1,0 m (0,5 m - ако кабелите са положени в неметални тръби).

За пресичане на жп линии, кабелите се полагат през цялата охранителна зона в тръби, кабелни канални системи, тунели или колектори съгласно нормативите и изискванията на съответния собственик на инфраструктурата.

- мястото на пресичане отстои от мястото на стрелки или кръстовки на разстояние най-малко 5 m;
- при пресичане на електрифицирани и подлежащи на електрифициране железопътни линии на постоянен ток се използват неметални тръби.

При пресичане на трамвайни линии, кабелите се полагат в неметални тръби, кабелни канални системи тунели или колектори. Мястото на пресичане отстои от мястото на стрелки или кръстовки на разстояние най-малко 3 m.

При пресичане на улици и пътища от всякакъв вид, кабелите се полагат през цялата зона в тръби, кабелни канални системи, тунели или колектори. Когато няма специално определен пояс за пътно платно, пресичането обхваща по 2 m от двете страни на пътя.

Пресичането на пътища се изпълнява най-малко на 1 m под повърхността на платната и най-малко на 0,5 m под дъната на отводнителните канавки (0,2 m, ако кабелите са защитени).

При преход от подземна кабелна линия във въздушна, кабелът се извежда на повърхността най-малко на 3,5 m от отводнителната канавка или банкета на пътя.

При пресичане на пътни отклонения към дворове или гаражи кабелите се полагат така, че се избягва необходимостта от повторно разкопаване в случай на ремонт на кабелите.

№	Подземни технически проводни	Най-малко хоризонтално светло разстояние в m до						
		Водопровод	Канализация	Топлопровод	Газопровод с налягане до 1,2 MPa	Силнотоккови кабели		Съобщителни кабели
						до 35 kV вкл.	над 35 kV	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Силнотоккови кабели	до 35 kV вкл. 0,50	0,50	2,00	0,40	0,25	0,50	0,50
		над 35 kV 1,00	1,00	2,00	0,40	0,50	0,30	1,00

№	Подземни технически проводни	Най-малко хоризонтално светло разстояние в m до										
		Инсталационен колектори канали		Бордюрна линия	Трамвайна линия	Жп линия	Фундаменти на стълбове на технически проводни	Фундаменти на сгради и съоръжения	Дървесни видове			
1	2	проходим	непроходим						10	11	12	13
1	Силнотокрови кабели	0,2	0,20	0,50	2,00	2,0	2,00	0,60	3,00	2,00	3,00	2,00
		0,3	0,30	1,00	2,50	2,5	2,50	0,60	3,00	2,00	3,00	2,00

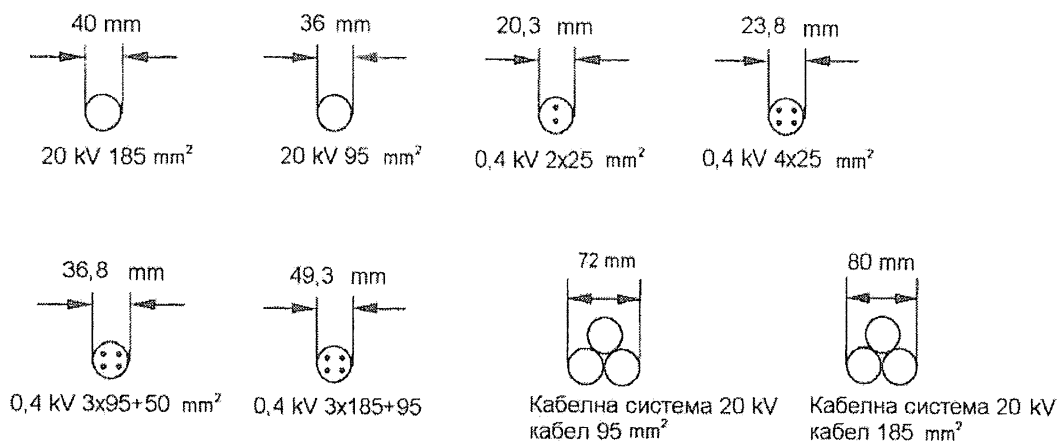
№	Подземни технически проводни	Най-малки вертикални светли разстояния между проводите при пресичане в m				
		Водопровод	Канализация	Гоплопровод	Газопровод	
1	2	3	4	5	6	
1	Силнотокрови кабели	1,1-35 kV	0,25	0,15	0,60	0,60
		над 35 kV	0,30	0,20	0,70	0,70

№ по ред	Подземни технически проводни	Най-малки вертикални светли разстояния между проводите при пресичане в m												
		Силнотокрови кабели			Съобщителни кабели	Инсталационни и колекторни канали		Най-малко заемано покритие	Най-голяма дълбочина на полагане					
1	2	до 1,0 kV	от 1,1 до 35 kV	над 35 kV		проходими	непроходими			7	8	9	10	11
1	2	7	8	9	10	11	12	13	14					

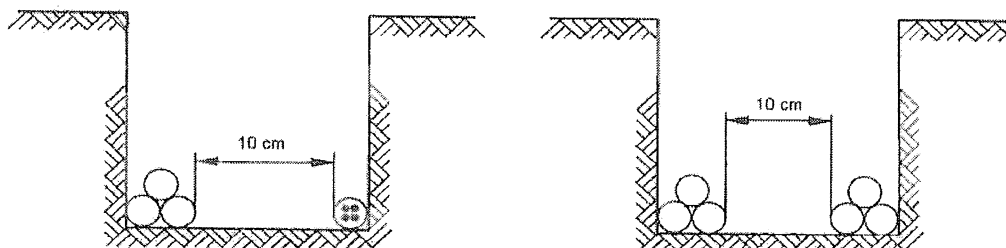
I	Силно токови кабели	1,1-35 kV	0,25	0,25	0,25	0,15	0,20	0,20	0,70	1,50
		над 35 kV	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	0,90	1,50

Начин на полагане на кабели в изкоп

Диаметри на използваните кабели



Начин на полагане



VII. Приложими наредби и правилници

Наредба № 3 от 09.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии (обн. ДВ, бр.90 от 13.10.2004 г. и бр.91 от 14.10.2004 г., изм. и доп., бр. 108 от 19.12.2007 г.);

Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 4.12.2009 г.);

Наредба № 16 от 9 юни 2004 г. за сервитутите на енергийните обекти (обн. ДВ, бр.88 от 8 Октомври 2004 г.);

Наредба № 9 от 09.06.2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи (обн. ДВ, бр. 72 от 17.08.2004 г.);

Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 4.05.2004 г.);

Наредба № 8 от 28 юли 1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места (обн. ДВ, бр. 72 от 13.08.1999 г.);

Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (обн. ДВ, бр. 32 от 20.04.2004 г.);

Технически спецификации на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД за използваните стандартни материали.