

## Техническа спецификация за изграждане на кабелни разпределителни мрежи НН

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

Автор:	изготвил: Мартин Костадинов специалист стандартизация		17.10.2016
	проверил: Мартин Станев, директор дирекция: Развитие на мрежата и строителство		11.10.2016г.
Съгласуване:	Пламен Малджиев – МСУ		11.10.2016г.
	Станислава Илиева – директор Дирекция Правна		31.10.2016г.
Одобрение:	УС на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД		3.11.16
	УС на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД Кр. Иванов		14.10.16
Дата на влизане в сила:	17.10.2016 г.		
Име на файла:	ТС-НН-186 Техническа спецификация за изграждане на кабелни разпределителни мрежи НН, v01.doc		

## Съдържание

<b>I. Общи положения</b>	<b>3</b>
<b>II. Обозначение на силови кабели</b>	<b>4</b>
<b>III. Транспорт и складиране на силови кабели</b>	<b>6</b>
<b>IV. Изграждане на кабелни линии</b>	<b>7</b>
<b>V. Монтаж на термосвиваеми съединителни муфи</b>	<b>11</b>
<b>VI. Монтаж на електроразпределителни шкафове и разпределителни кутии</b>	<b>14</b>
<b>VII. Начини за хранване на ЕМТ</b>	<b>15</b>
<b>VIII. Пресичания и сближавания</b>	<b>16</b>
<b>IX. Приложими наредби и правилници</b>	<b>19</b>

## 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 с напрежение до 1000 V, 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 устройство 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 (НН).

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

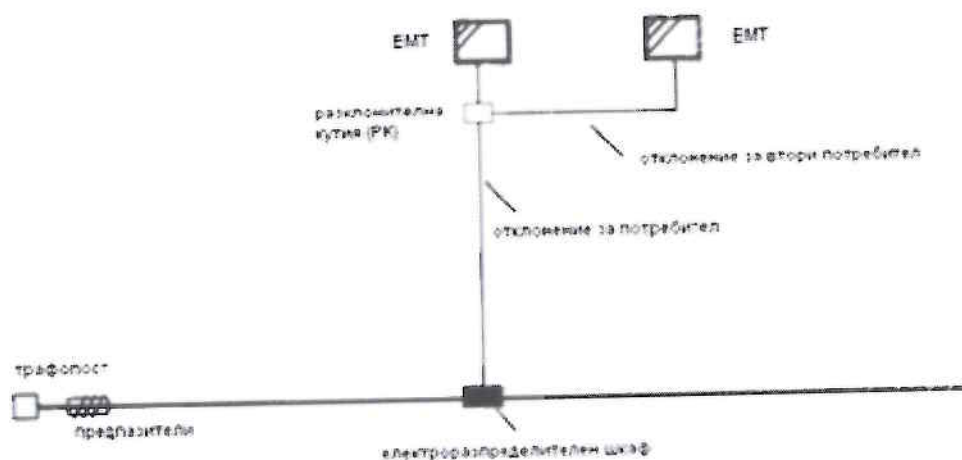
Всички дейности трябва да отговарят на изискванията на настоящата техническа спецификация, действащото в Република България законодателство, както и на изискванията, залегнати в наредбите и стандартите, посочени в т. IX или техни еквиваленти.

### 2. Изграждане на кабелни мрежи

Кабелните мрежи се изграждат от силови кабелни линии, положени директно в земята или в тръби, тръбни блокове, бетонни канали и др., със съответните съоръжения към тях – шахти, разпределителни шкафове, кабелни муфи, кабелни глави и др. Захранваща линия се изпълнява със силов кабел със сечение на фазните проводници  $\leq 240 \text{ mm}^2$ , а отклоненията от към абонати –  $4 \times 25 \text{ mm}^2$  или  $2 \times 25 \text{ mm}^2$ ,  $2 \times 16 \text{ mm}^2$ .

Определят се два начина за отклонение от основна (главна) кабелна линия:

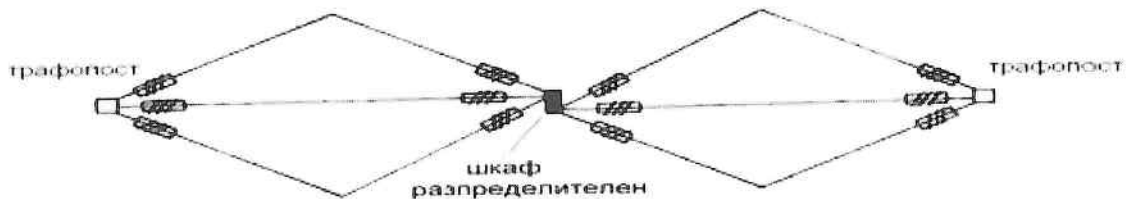
- чрез електроразпределителен кабелен шкаф (ЕРШ) с вертикални блокове „разединител – предпазители“;
- когато отклоненията към потребителите се изпълняват с кабели със сечение на фазните проводници  $\leq 95 \text{ mm}^2$ , може да се използва и разпределителна кутия (РК).



Резервирането на отделните клонове на мрежата се осъществява в електроразпределителни шкафове с вертикални блокове „разединител – предпазители“.

Такъв ЕРШ може да се използва и при:

- създаване на места за комутация при затворени мрежи;
- създаване на възли за трафопостове, които ще се изградят по-късно.



## II. Обозначение на силови кабели

### 1. Обозначаване на силови кабели, произведени по БДС 2581:1986 и БДС 16291:1985 (или еквивалентно)



**С** - силов кабел [ 1 ]

Материал на проводника: [ 2 ]

**А** - алуминиев проводник  
- меден проводник

Изоляционни материали: [ 3 ]

**В** - изолация на поливинилхлорид (PVC)

**П** - изолация от полиетилен (PE)

**Х** - изолация от омрежен полиетилен (XLPE)

Екрани и други конструктивни елементи: [ 4 ]

**Еа** - екран от алуминиеви ленти

**Ек** - екран от концентрични медни телове

**Еке** - екран от концентрични медни телове около всяко отделно жило

**Ем** - екран от медни ленти

**Еме** - екран от медни ленти около всяко отделно жило

**(вн)** - елементи за надлъжна водозащита

**(в)** - елементи за надлъжна и напречна водозащита

Защитна броня: [ 5 ]

**Б** - броня от стоманени ленти

**К** - броня от кръгли стоманени телове

**П** - броня от плоски стоманени телове

Материали за обвивки и покривки: [ 6 ]

**Т** - обвивка или покривка от PVC

**Тз** - обвивка или покривка от полиетилен

**РЕ** – само за кабели СрН с елементи за водозащита

**П** - покривка от полиетилен PE

**В** - покривка от PVC

Индекси: [ 7 ]

**А** - записана след номиналното сечение на екрана означава екран от алуминиеви телове

**ж** - кабели със защитно жило, оцветено в жълто зелен цвят

**с** - кабели със свето и атмосфероустойчива обвивка

**ет** - кабели, предназначени за градски електротранспорт

**Н** - кабели с носещо стоманено въже

Брой жила: [ 8 ]  
Сечение на проводниците в mm<sup>2</sup>: [ 9 ]  
Тип на токопроводимите жила: [ 10 ]  
кп - кръгли плътни жила  
км - кръгли многожилни жила  
ку - кръгли многожилни уплътнени жила  
сп - секторни плътни жила  
см - секторни многожилни жила  
Номинално напрежение: [ 11 ]  
0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6,0/10 kV; 12/20 kV; 18/30 kV.

**2. Обозначаване на силови кабели, произведени по DIN VDE 0271/0276 (или еквивалентно)**

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

7	8
---	---

9	10	11
---	----	----

Идентификация на обозначението:

N стандарт DIN VDE [ 1 ]

(N) стандарт подобен на DIN VDE

Материал на проводника: [ 2 ]

A - алуминиев проводник

- меден проводник

Изолационни материали: [ 3 ]

Y - поливинилхлорид (PVC)

2X - омрежен полиетилен (XLPE)

Екрани и други конструктивни елементи: [ 4 ]

C - концентричен меден проводник

CW - вълнообразен концентричен меден проводник

CE - концентричен меден проводник около всяко отделно жило

S - екран от медни жици

SE - екран от медни жици около всяко отделно жило

H - проводящи слоеве

(F) - елементи за надлъжна водозащита

(FL) - елементи за надлъжна и напречна водозащита

Защитна броня: [ 5 ]

B - от стоманени ленти

R - от галванизирани кръгли стоманени телове

F - от галванизирани плоски стоманени телове

G - противоположно обвита върху теловете стоманена лента

Материали за обвивки: [ 6 ]

Y - поливинилхлорид (PVC)

2Y - полиетилен (PE)

H - термопластичен полимер без халоген

K - оловна обвивка

KL - алуминиева обвивка

Защитен проводник: [ 7 ]

J - със защитен проводник без защитен проводник

Брой жила: [ 8 ]

Сечение на проводника в mm<sup>2</sup>: [ 9 ]

Тип на токопроводимите жила: [ 10 ]

**re** - кръгъл плътен проводник  
**rm** -кръгъл многожичен проводник  
**se** - секторен плътен проводник  
**sm** –секторен многожичен проводник  
Номинално напрежение: [ 11 ]  
0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6,0/10 kV; 12/20kV; 18/30 kV.

**Пример:** СВТ –ж 4x1.5 кп 0.6/1 kV;  
NYU – J 4x1.5 re 0.6/1 kV.

Кабел с PVC изолация и обвивка, със зелено-жълто жило, 4 жила със сечение 1.5 mm<sup>2</sup>, меден плътен кръгъл проводник, номинално напрежение 0.6/1 kV.

### III. Транспорт и складиране на силови кабели

При товаро-разтоварни работи и транспортиране се използват машини, пригодени за тази цел, оборудвани с необходимите съоръжения: куки, застопоряващи елементи, въжета, сапани и др. Те са стандартни изделия и отговарят на максималната повдигана тежест.

При транспортирането на барабани с диаметър над 1 m, същите задължително се укрепват прави (с хоризонтална ос), а останалите може и да са легнали. Не се позволява събарянето на барабани (дори и празни) от превозното средство.

При доставка на барабаните с кабел трябва да се сравнят данните на кабела (вид, дължина, тегло и др.) с тези от транспортните документи. Прави се оглед за видими наранявания, повреди и липсващи влагозащитни капи.

При разтоварване се следи за това, мястото на поставяне на барабаните да има достатъчна товароустойчивост с цел предпазване на барабаните от изтъргуване. Допустимо е барабаните да бъдат търкаляни на къси разстояния, при това посоката на движение да е само една – както е указана със стрелка на барабана.

складиране



барабаните се осигуряват  
против изтъргуване

забранено!



барабаните не се поставят  
легнали

транспорт

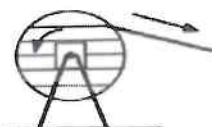


барабана се търкаля  
само по посока на  
стрелката



барабаните се повдигат с кран  
или мотоповдигач

развиване



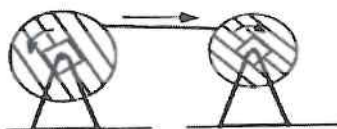
развива се само  
обратно на стрелката

забранено!



неправилен начин на  
развиване

пренавиване



съблюдава се посоката на  
стрелката

забранено!



не се допуска прегъване на  
кабела

#### IV. Изграждане на кабелни линии

Строителството на кабелни линии се различава по начина на полагане на кабелите: в земни изкопи, в тръбна канална мрежа, колектори, естакади и др.

Всеки опън, натиск или усукващи сили трябва непременно да бъдат избягвани. Кабелите не бива да се теглят върху терен или предмети с твърди и остри ръбове.

Минималният радиус на огъване на стандартен кабел за напрежение 0.6/1 kV е посочен в таблицата:

Тип на жилата	Кабели с PVC изолация
	$U_0=0.6 \text{ kV}$
многожично уплътнено	$R = 10 \times D$
плътни	$R = 15 \times D$

където: D - външен диаметър на кабела.

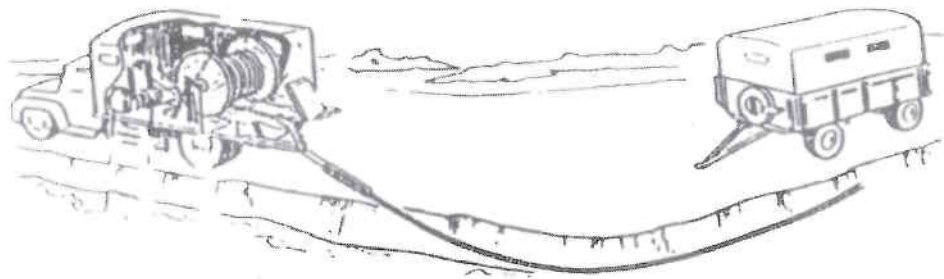
При използване на кабелни теглещи машини се увеличава най-малкият радиус на огъване с 1.5 пъти. При отрязване на кабела, местата на срязване трябва веднага плътно да се затварят с термосвиваема капа. Входовете на тръбите трябва да се уплътняват с негорими материали. Полагането на кабели с PVC изолация и PVC обвивка не се извършва при температура по-ниска от допустимата, която е  $-5^{\circ}\text{C}$ .

### 1. Подготовка и начин на полагане на кабела по кабелното трасе

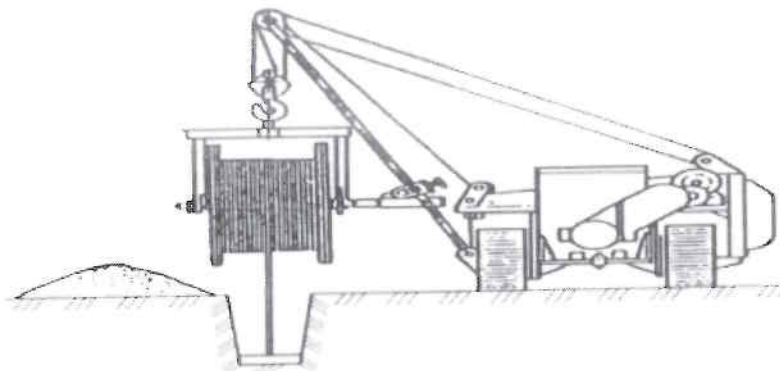
Преди започване на полагането на кабела се проверяват размерите на изкопа за съответствие с проекта. Поради възникващите усилия на опън трябва да се вземат мерки за добро фиксиране и укрепване на барабанната стойка. Ако е възможно тя се разполага в по-високата страна на кабелното трасе за да се намалят силите на опън. За предотвратяването на сгъването на кабела при прекратяване на тегленето, стойката трябва да има ефективна спирачка.

Кабелите се полагат по един от следните начини:

- ръчно изтегляне от стабилна барабанна стойка на земята;
- машинно изтегляне от МПС със стабилно укрепена на него барабанна стойка;
- машинно изтегляне от кабелопологачел.



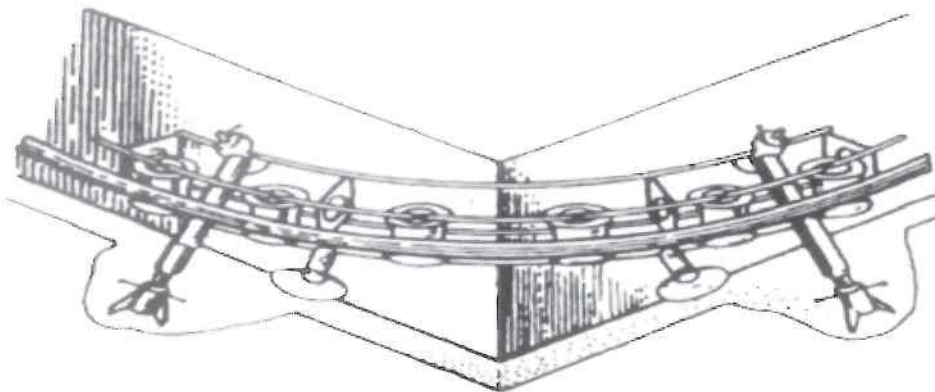
Полагане на кабел със специализирано закрито МПС



Полагане на кабел с кабелопологачел

Особено важно е всички участващи в тегленето да имат добра комуникация помежду си. Кабелът се изтегля директно в изкопа или се изтегля и полага до изкопа, след което ръчно се сваля долу. За да не се допусне влачене на кабела по земята на изкопа, трябва по дължината на участъка да са сложени кабелни ролки. Според типа на кабела е нормално те да се поставят през 3 - 5 метра в правите участъци. В ъгловите участъци отстоянията се скъсяват – там се слагат специални ълови ролки.





Ъглово полково устройство за обхождане на ъгъл

Както при ръчното така и при машинното полагане на кабели е необходим сравнително голям брой работна ръка, за недопускане на повреждания по кабела. Работниците по полагането имат следните задачи:

- Да следят за прекратяване на тегленето, при което незабавно да се задейства спирачката, с цел запазване на кабела от прегъване.
- Да се наблюдава и опипва кабелната обвивка по време на развиването, за да се открият евентуални съществуващи недостатъци възможно най-рано.
- Да следят за правилното навлизане на кабела в тръбата, с повишено внимание да се наблюдават критичните места: кръстосвания с други енергийни трасета, завои и др.
- Един служител се движи заедно с началото на кабела и при препятствие незабавно спира тегленето.
- Персоналът при дърпация механизъм следи силата на теглене и регулира скоростта.

Преди изтеглянето на кабела, тръбите трябва да се почистят. На отворите по посока на движението се поставят фунии или други помощни приспособления, за недопускане на триене на кабела в ръбовете на тръбите и за предпазване на тръбите от теглещото въже. Пред фунията трябва да се направи лек изкоп, за да се предотврати завличане в тръбата на камъни, пръст и др., които да повредят кабела. С цел намаляване на теглещата сила е възможно използване на топчести финозърнести пластмасови гранули. Намаляване и гресиране на кабела не се допуска. На местата където предстои муфиране на кабела се оставя достатъчен резерв.

## 2. Ръчно полагане

Барабанната стойка с барабан се поставя на стабилна земя или здраво се укрепва върху МПС, непосредствено до или зад началото на изкопа, за да може кабела излизайки от горната страна на макарата да описва плавна крива, при спазване на допустимия минимален радиус на огъване. Издърпваният кабел се подвежда внимателно към дъното на изкопа, ако е необходимо се използват кабелни ролки. При полагане на втори кабел се следи да не се повреди вече положения кабел.

## 3. Машинно полагане

Машинното полагане на кабел се извършва с помощта на теглещо и избутващо МПС. За създаване на теглеща сила върху кабела има следните възможности:

- Кабелът се присъединява към въжето чрез съответен по големина теглещ чорап. След него се намира превъртащо устройство за предпазване от усукващи сили. При опън чорапът се свива около кабела и предава силата върху голяма площ, така че да не се

увреди вътрешността на кабела. При спиране на теглещата сила, мястото на хватката се освобождава.

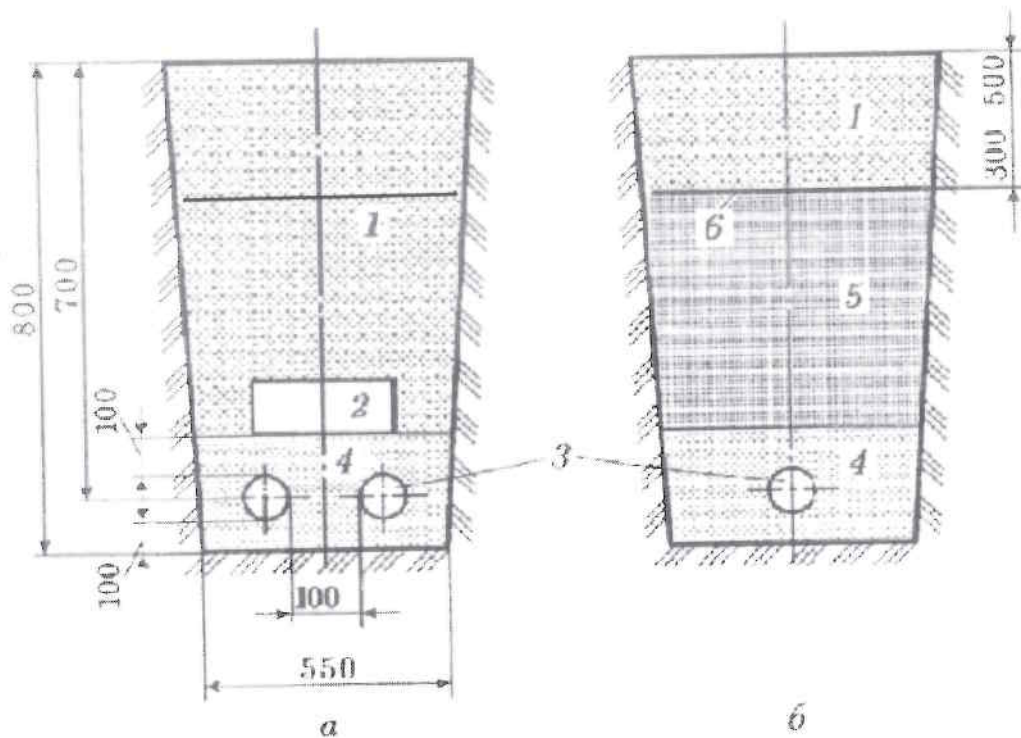
- Въжето с превъртащото устройство се захваща за кабелни обувки към жилата на кабела.

Веднага след тегленето крайт на кабела се затваря за да не се допусне овлажняване.

#### 4. Защита и сигнализация на кабела

За защита на кабела от нараняване на изолацията, той се полага в слой от пясък, който е с дебелина от по 100 mm под и над него. За да се сигнализира и защити кабела в кабелното трасе може да има следните два варианта:

- Използване само на предупредителна полиетиленова лента – за сигнализация за наличие на кабел.
- Използване както на тухли така и на предупредителна лента като лентата се полага на разстояние над тухлите за защита (за гъсто населени райони).

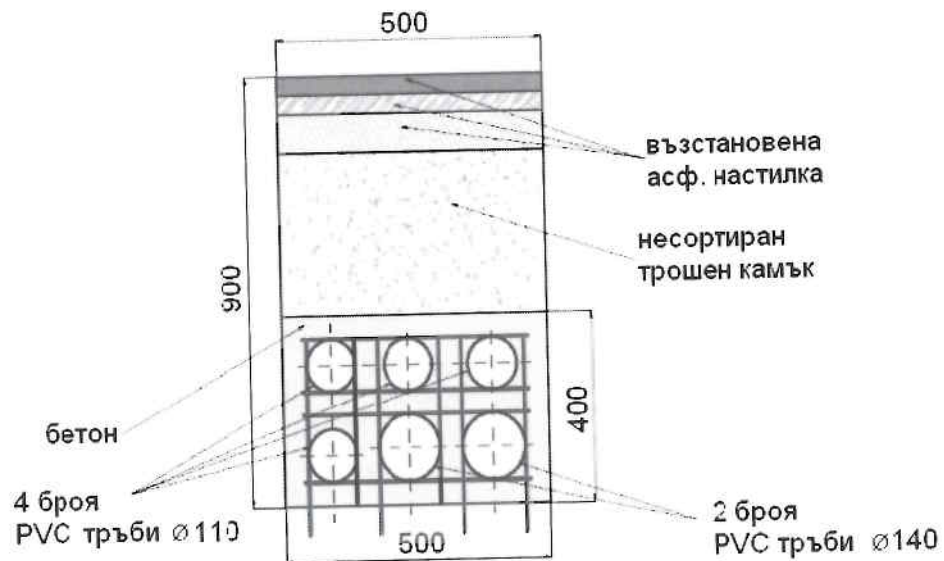


Напречен разрез на кабелен изкоп за един и за два кабела със сигнализация и защита на кабелите: а – с тухли; б – с полиетиленова лента;

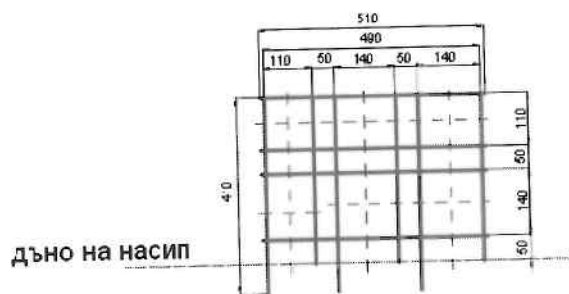
1 - пръст от изкопа; 2 - тухли; 3 - кабел; 4 - пясък; 5 – пръст от изкопа без камъни; 6 – полиетиленова лента;

#### 5. Полагане на кабели в тръбна канална мрежа

Използване на тръбна канална мрежа се налага в случаите, когато няма възможност от последващи изкопни работи при аварийни ситуации, при подмяна на кабели и др. Най-често това са случаите на пресичане на улични платна. При планиране на тръбна канална мрежа се има предвид и бъдещото развитие на ЕРМ в района, като се поставят резервни тръби. Броят на резервните тръби се определя за всеки конкретен случай. С цел правилно подреждане и фиксиране на полаганите тръби се поставят метални решетки на всеки метър по дължината на тръбната мрежа. На илюстрацията е показано примерно изпълнение на тръбна канална мрежа с метални решетки.



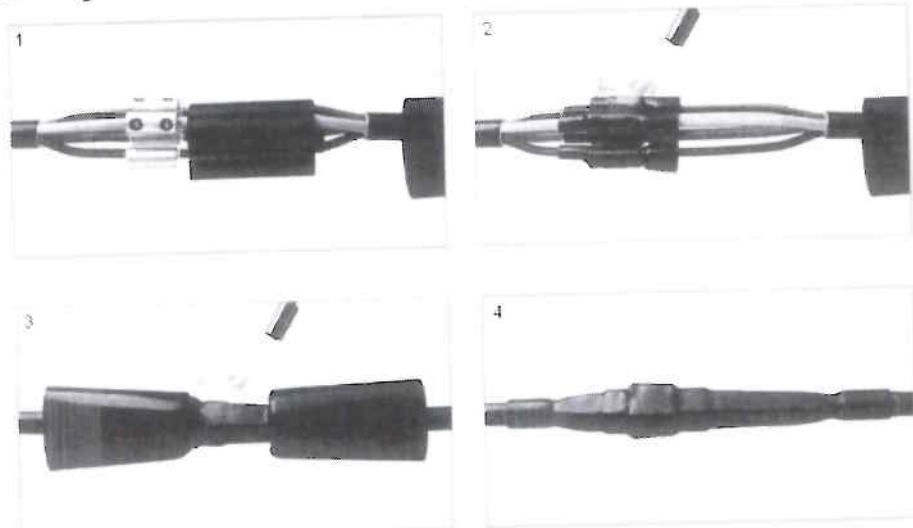
Тръбна мрежа при пресичане на улично платно



Решетка от арматурна стомана №8

## V. Монтаж на термосвиваеми съединителни муфи

### 1. Монтаж на термосвиваеми кабелни муфи



Изработване на муфа

1) След подготовка на кабелните краища, външната тръба се напъхва на един от почистените кабели, а изолационните тръби се напъхват върху жилата. Съединяването на жилата се извършва с винтови съединители. Муфата позволява кръстосване на жилата.

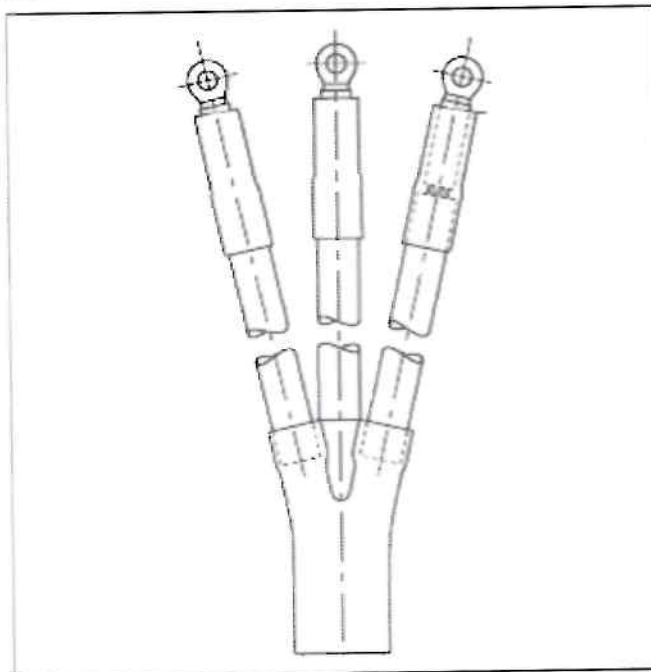
2) Вътрешните тръби се позиционират върху съединителите и се свиват чрез нагряване, докато плътно прилегнат върху тях, като осигуряват необходимата дебелина на изолацията в мястото на съединение, дори при използване на по-обемни съединители. В същото време топлината разтапя лепилото, с което е покрита вътрешната страна на тръбата и по този начин то херметизира съединението срещу проникване на влага при топлинно разширение на кабела и го предпазва от корозия.

3) Външната тръба се позиционира върху мястото на съединение и се свива чрез нагряване, като се започва от центъра и се работи към краищата. Тази дебелостенна тръба херметизира външната обвивка и възстановява механичните ѝ функции. Дълговременната херметичност се постига чрез термотопимо лепило, нанесено от вътрешната страна на тръбата по цялата ѝ дължина.

4) Когато муфата е готова се оставя да изстине преди да бъде подложена на механични натоварвания.

Всички отпадъци трябва да бъдат отстранени и изхвърлени в определените за целта места.

## 2. Монтаж на термосвиваема кабелна глава



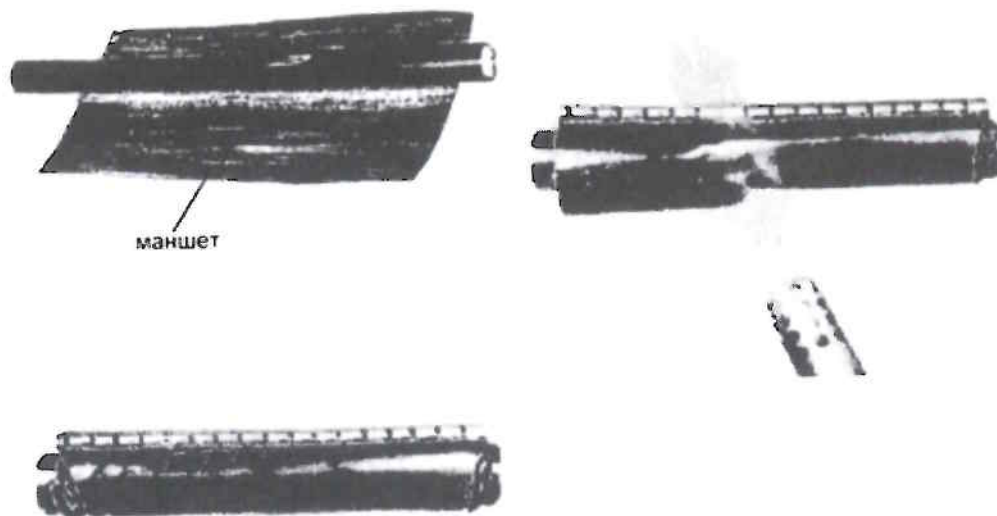
Прави се разделка на кабела. Монтират се кабелните обувки. Разделката се затваря с 4-пръстова термосвиваема ръкавица, покрита от вътрешната страна с термотопимо лепило, която се свива върху жилата и края на обвивката на кабела. Термосвиваемите тръбички се свиват върху края на изолацията и кабелната обувка чрез нагряване, като херметизират мястото на съединение.

## 3. Монтаж на термосвиваем ремонтен маншет

### 3.1. Ремонт на малки наранявания на външната обвивка на кабела

Преди ремонт с маншет трябва да е сигурно, че изолацията на жилата не е повредена, а

проверка външната обвивка се разрязва на нараненото място. При наранена изолация на жилата се използва муфа.



Ако няма наранена изолация на жилата, външната обвивка се почиства на мястото на ремонта, нагроява с шкурка и след това се избърсва с чиста кърпа.

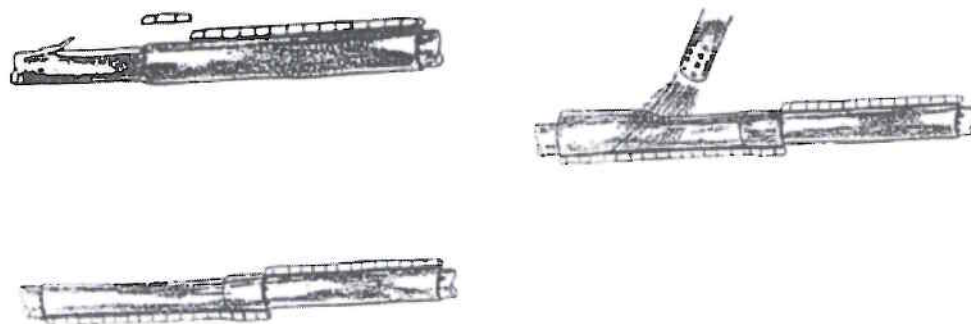
Кабелът се подгрява предварително до около 60 °С, на дължина около двойно по-голяма от маншета. Маншетът се разтваря и се полага центровано върху нараненото място. Маншетът трябва да излиза извън нараненото място най-малко с по 50 mm. При недостиг се използват според конкретния случай повече маншети. Поставя се затварящата шина. Подлага се на свиване чрез нагрояване, равномерно по цялата дължина, започвайки от средата. При това, около мястото на шината се прилага повече топлина.

Внимание: работи се само с мек пламък!

За правилното свиване на маншета подгрояването става постепенно. Бързото нагрояване води до прогаряния. Процесът на свиване е завършил, когато и от двете страни на маншета, по дължината на цялата обиколка започне да излиза лепило. Преди да се натоварва механично, мястото се охлажда приблизително до температурата на ръката.

### 3.2. Ремонт на по-дълги повредени участъци от кабела

Първият ремонтен маншет се свива и се оставя да се охлади. Затварящата шина се сваля на около 5 cm дължина, остатъците на мястото се почистват, докато първият маншет получи добро закръгление на мястото на припокриване.



Поставя се вторият маншет така, че да опре до шината на първия маншет. Подлага се на свиване втория маншет, започвайки от мястото на припокриване с първия маншет,

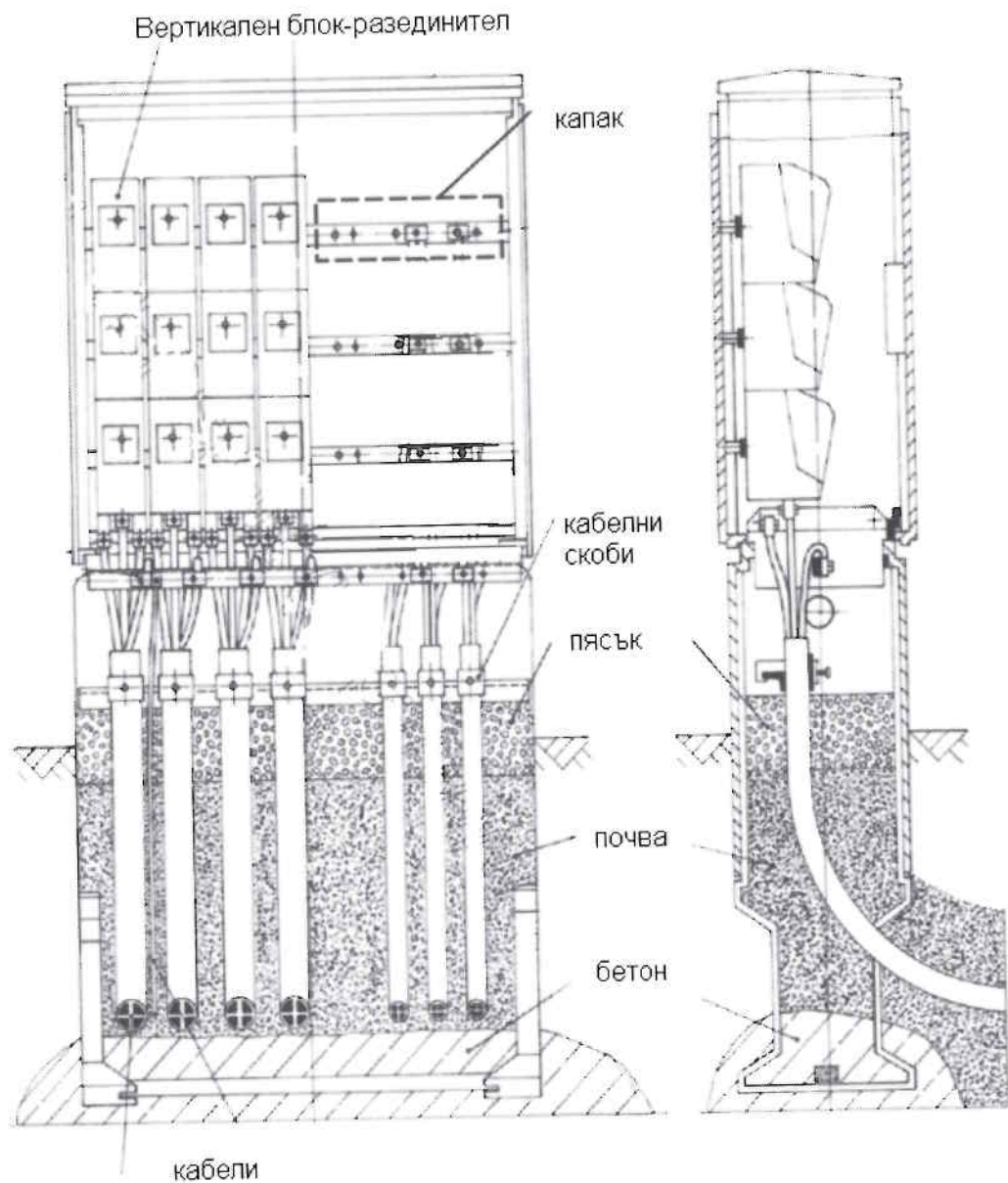
мястото около шината се нагрява по-интензивно. Процесът на свиване е завършил, когато и от двете страни на маншета, по дължината на цялата обиколка започне да излиза лепило. Преди да се натоварва механично, мястото се охлажда до приблизително температура на ръката.

**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. Монтаж на електроразпределителни шкафове и разпределителни кутии

### 1. Монтаж на електроразпределителни шкафове (ЕРШ)

При монтаж на ЕРШ в зависимост от вида на закрепване на повърхност или с вкопаване в земя се спазват инструкциите за монтаж, дадени от производителя.



(пример за монтаж на ЕРШ с вкопаване)

## 2. Монтаж на разпределителни кутии (РК)

Монтажът на разпределителните кутии се извършва съгласно указанията на производителя. Допуска се само вертикален монтаж с долно подвеждане на кабелите. РК могат да се монтират на стена или върху винкелова конструкция.

## VII. Начини за захранване на електромерно табло (ЕМТ)

При кабелно захранване на отклонението към абонат се използва силов кабел НН с алуминиеви жила и PVC изолация  $2 \times 25 \text{ mm}^2$ ,  $4 \times 25 \text{ mm}^2$ ,  $2 \times 16 \text{ mm}^2$ . До височина 2 m от терена, спусъка/кабела се защитава механично с PVC или гофрирана тръба. Височината на монтаж на ЕМТ е такава че отчетният регистър на най-горните електромери в таблото да не е повече от 1,7 m от нивото на терена. Нулевите шини на всички табла се заземяват.

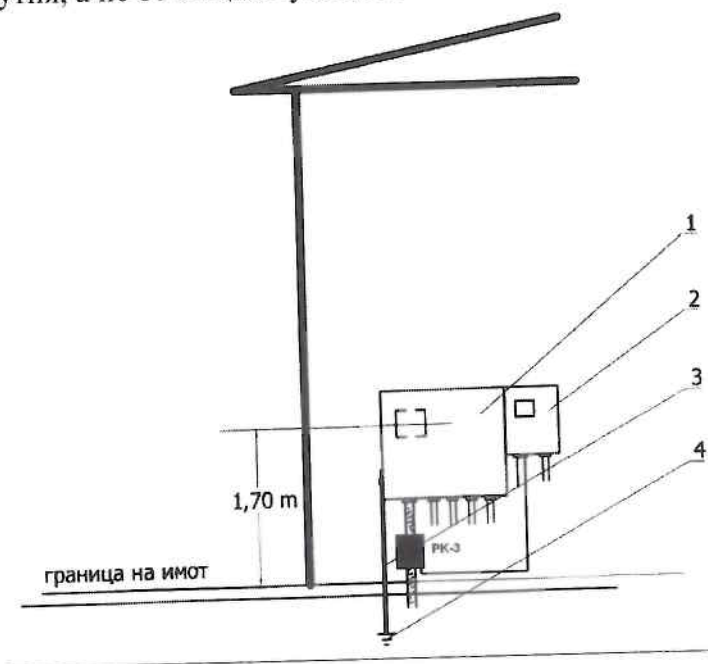
Възприети са три основни начина за монтаж на ЕМТ тип „ТЕПО“/„ТЕМО“:

- Монтаж на монолитна стена - производителят е направил съответните монтажни отвори на гърба на таблото. Монтажът се осъществява със стоманени или пластмасови дюбели, винтове и уплътнителни шайби.
- Монтаж на стълб – осъществява се със специални стоманени ленти и специален инструмент за натягане на лентата и фиксирането и в стегнато положение.
- Монтаж на специално изработена за размера на таблото винкелова конструкция.
- Стойката се замонолитва в земен изкоп с подходяща марка бетон. За осигуряване на необходимия габарит на въздушното абонатно отклонение се използва спомагателна мачта, която е част от винкеловата конструкция.

Видове присъединявания:

### 1. Захранването е кабелно (подземно)

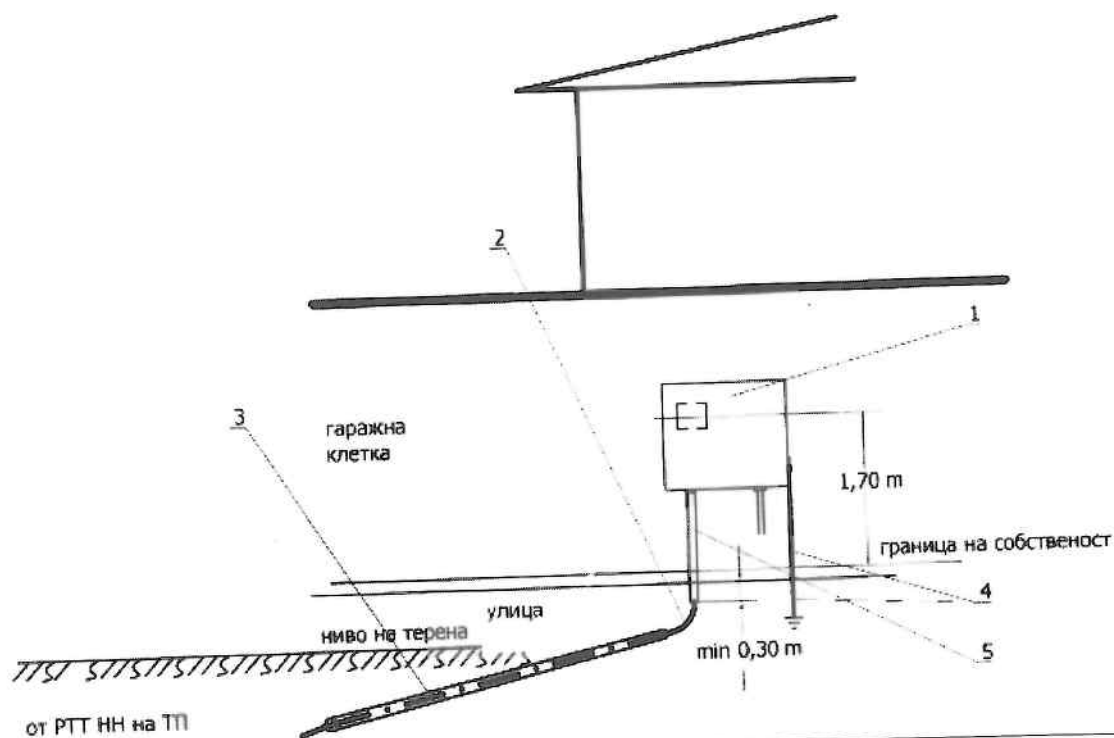
При възникване на необходимост от монтаж на второ ЕМТ, то задължително се захранва от разклонителна кутия, а не от съществуващото ЕМТ.



- 1 - ЕМТ; 2 - Новомонтирано ЕМТ; 3 - Разпределителна кутия; 4 - Повторен заземител

## 2. Захранването е кабелно с пресичане на улица

ЕМТ е на оградата, която е граница на собственост. Ако оградата не е масивна ЕМТ се монтира на границата на собственост, на подходяща за размерите на ЕМТ винкелова конструкция, замонолитена в земната повърхност с подходяща марка бетон.



1 - ЕМТ; 2 - Захранващ кабел; 3 - Защитна PVC тръба; 4 - Повторен заземител; 5 - Защитна PVC тръба

## VIII. Пресичания и сближавания

При избиране на кабелно 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 случаи, когато няма възможност за избягването им, се предвиждат защитни мерки. Места на пресичане с жп линии, водни зони, електропроводи с по-високо напрежение, проводи под високо налягане и др., се решават според конкретните условия.

При подземно полагане на кабелни линии успоредно на тръбопроводи за горими газове, леснозапалими и горими течности, хоризонталното разстояние между тях е най-малко 1 m, като при полагане на кабелите в тръби разстоянието се намалява до 0,25 m.

Не се допуска успоредно полагане на кабели във вертикална равнина над и под тръбопроводите.

Когато подземните кабелни линии се пресичат с тръбопроводи за горими газове, леснозапалими и горими течности, разстоянието между тях е най-малко 0,5 m, а когато кабелите се полагат в тръби в участъка на пресичане на 2 m от всяка негова страна, отстоянието може да се намали с 50 %.

Силовите кабели с напрежение до 1000 V се полагат под кабели с напрежение по-високо от 1000 V и се изолират с хоризонтална преграда.

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



1. силови кабели с напрежение до 35 kV от съобщителни кабели – до 0,10 m при условие, че единият от двата вида кабели е положен в негорими тръби;
2. силови кабели за всички напрежения от топлопровод – до 0,50 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 с по-високи напрежения;
3. силови кабели за всички напрежения от кабелни съоръжения – до допиране при условие, че кабелите са положени така, че не пречат при експлоатацията на съоръжението.

При недостатъчно място се допуска намаляване на вертикалните отстояния, както следва:

1. на силови кабели от топлопровод -до 0,25 m при условие, че топлоизолацията на топлопровода в участъка на пресичане и на 2 m от всяка негова страна 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 с по-високи напрежения;
2. на силови кабели за всички напрежения до нефтопровод или газопровод -до 0,25 m при условие, че кабелите са положени в стоманена тръба с широчина, равна на широчината на пресичането и по два метра от всяка страна;
3. на силови кабели за всички напрежения до кабелни съоръжения -без отстояние, при условие, че кабелите са положени в негорими тръби, така че не пречат при отваряне на съоръжението, ако това е необходимо.

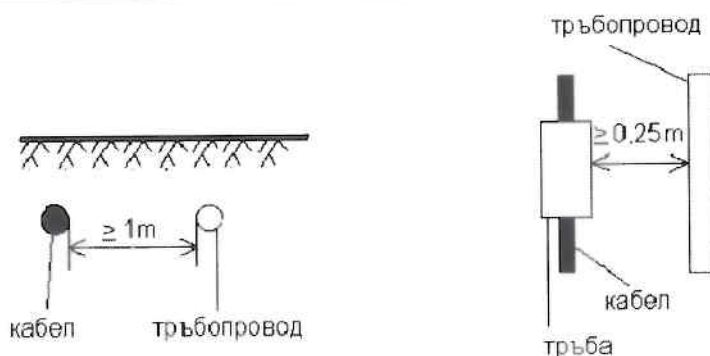
Когато се полагат успоредно няколко кабела с напрежение не по-високо от 20 kV, светлото разстояние между тях е най-малко 0,10 m.

Кабелите полагани успоредно на жп линия отстоят извън охранителната ѝ зона.

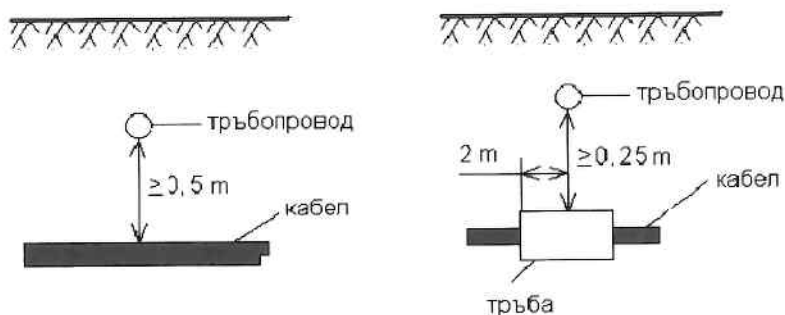
Кабелите полагани успоредно на трамвайна линия отстоят от най-близката релса на разстояние най-малко 2 m.

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

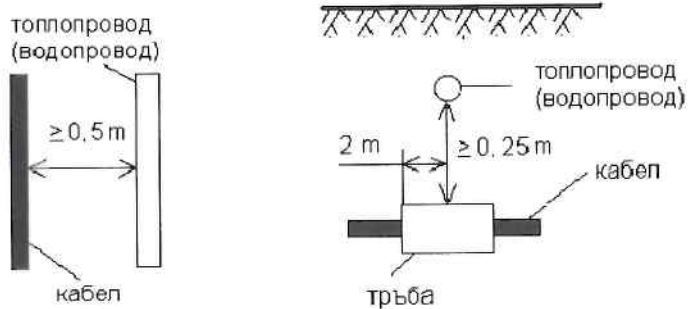
Отстоянията, посочени в горните случаи могат да бъдат различни при наличие на предписание от съответните служби, което изисква предварително съгласуване на трасетата с тях.



Успоредно полагане с тръбопроводи за горими течности и газове



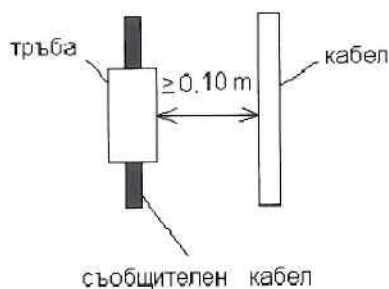
Пресичане с тръбопроводи за горими течности и газове



а) успоредно полагане

б) пресичане

Успоредно полагане и пресичане с топлопроводи и водопроводи



Успоредно полагане с телекомуникационни кабели

**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 проводи 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.