

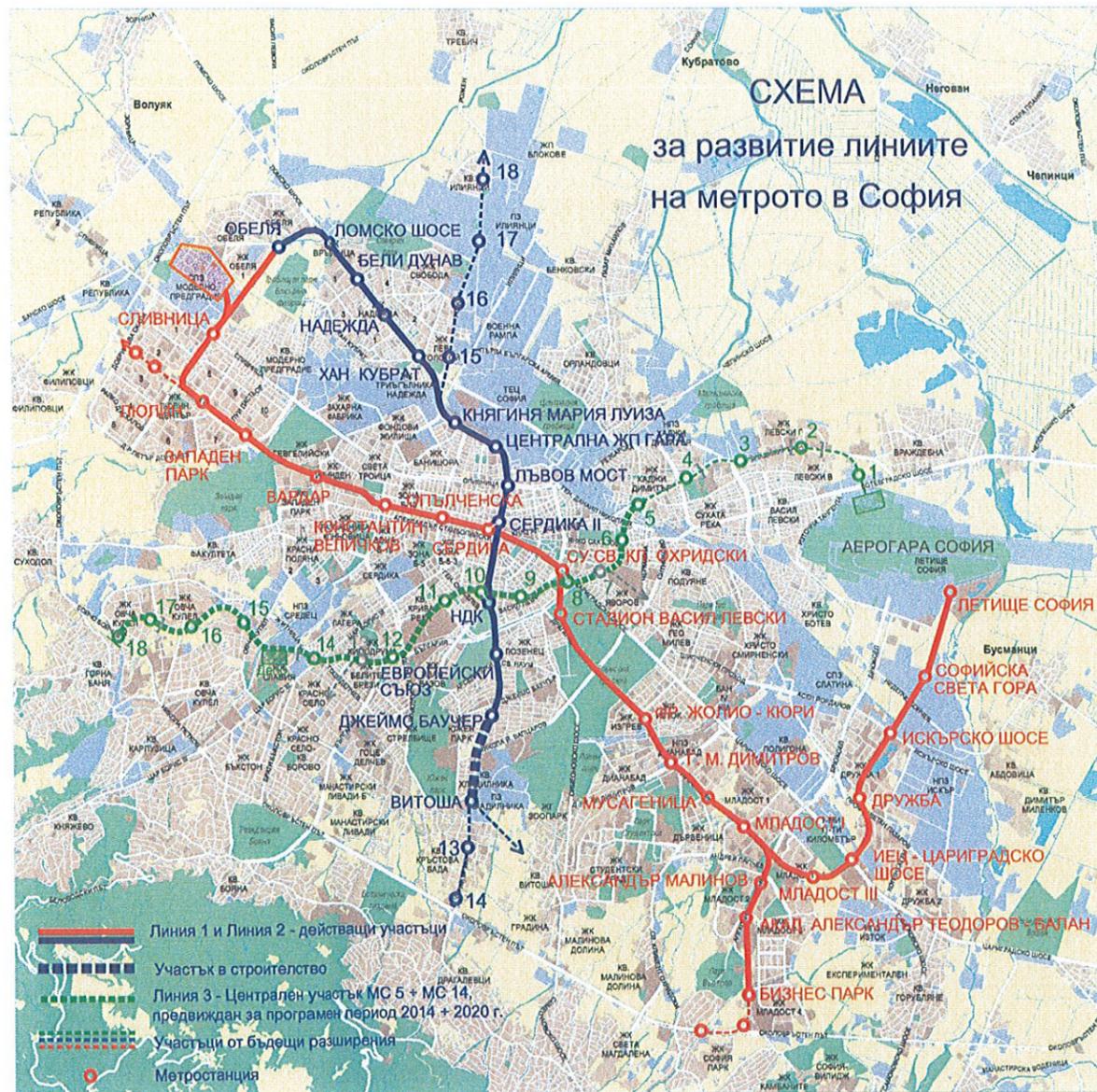
Инвестираме във Вашето бъдеще



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД  
ЗА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
ТРАНСПОРТ И  
ТРАНСПОРТНА ИНФРАСТРУКТУРА



# ТРЕТИ МЕТРОДИАМЕТЪР

## УЧАСТЪК ОТ МС III-14 ДО МС III-16

### ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ

### ЧАСТ: ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИИ

- КАБЕЛИ 10 kV ОТ ПСТ „КНЯЖЕВО“ И ПСТ „Д. ДИМИТРОВ“ ДО ТПС 16;
- КАБЕЛИ 10 kV ОТ ТПС 14 ДО ПС 15;
- КАБЕЛИ 10 kV ОТ ПС 15 ДО ТПС 16;
- ПС 15;
- ТПС 16;
- МС 15 - ВЪТРЕШНИ ЕЛ. ИНСТАЛАЦИИ НН;
- МС 16 - ВЪТРЕШНИ ЕЛ. ИНСТАЛАЦИИ НН

Възложител:  
МЕТРОПОЛИТЕН ЕАД

Проектант:  
МЕТРОПРОЕКТ Прага А.Д.



ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ,  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ - "БУЛ. „БОТЕВГРАДСКО ШОСЕ" -  
БУЛ. "ВЛАДИМИР ВАЗОВ" - ЦЕНТРАЛНА ГРАДСКА ЧАСТ -  
ЖК "ОВЧА КУПЕЛ", ВТОРИ ЕТАП –  
ОТ КМ 11+966,34/11+941,33/ ДО КМ 15+746,37 С ЧЕТИРИ МЕТРОСТАНЦИИ

### Кабелни връзки 10кV от градски подстанции

КАБЕЛИ 10кV от пст „Княжево”  
и пст ”Д.Димитров” до ТПС 16

## СЪДЪРЖАНИЕ

### А. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. ЧЕЛЕН ЛИСТ
2. СЪДЪРЖАНИЕ
3. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА
4. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

### Б. ПЛАНОВЕ

1. КАБЕЛИ 10кV от пст „Княжево” и пст ”Д.Димитров” до ТПС 16.....09 01 00 001

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### 1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият проект касае кабелните връзки СрН10kV от градските подстанции „Княжево” и „Димитър Димитров”, необходими за захранване на III-ти Метродиаметър – МС16. Проектът е разработен в съответствие с изискванията на Наредба №4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти. При разработването му са взети под внимание изискванията на всички действащи нормативни документи – Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба №13-1971 за противопожарни строително технически норми, ЗУТ, както и наредби, инструкции и техните изменения и допълнения, отнасящи се до предмета на настоящата разработка и валидни в момента на проектирането.

### II. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Тяговопонизителните и понизителните станции на трети метродиаметър са I-ва категория на сигурност по отношение на електрозахранване и шинната система 10kV е секционирана. Всяка от секциите има независимо захранване.

Съгласно Становище на ЧЕЗ № 1200859717, 1200859768, 1200859789, 1200859823, 1200859869, 1200859894, относно условията на присъединяване, ТПС16 на предстоящата за изграждане станция МС16 от трети метродиаметър ще се захранва по следния начин:

ТПС 16 -основно захранване от пст „Димитър Димитров”;  
-резервно захранване от пст „Княжево”;

В КРУ 10kV на ТПС, шкафове с диспечерски номера №81 и 82 на съответната секция, изпълняват функциите на въвод от съответната градска подстанция.

Връзките ще се изпълнят с кабели 20kV, положени в градската инфраструктура и в междустанционните участъци, от лявата страна на тунела по посока нарастване на километража.

### III. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАБЕЛИТЕ

Кабелите за връзки към градските подстанции, които ще се полагат в трабни мрежи и колектори от градската инфраструктура, трябва да отговарят на следните основни изисквания:

- Кабелите да бъдат 12/20kV – AL, 3x1x240 mm<sup>2</sup>;
- Кабелите да бъдат едножилни, многожични с алуминиеви жила, с кръгло сечение.

Кабелите за връзки към градските подстанции, които ще се полагат в тунелите, трябва да отговарят на следните основни изисквания:

- Кабелите да бъдат 12/20kV – Cu, 3x1x185 mm<sup>2</sup>, с обвивка по БДС 332-3.С;
- Кабелите да бъдат едножилни, многожични с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2.

За свързване на кабелите да се използват термопластични съединителни муфи от типа “Raychem”, “ЗМ”, или аналогични.

Кабелите ще завършват с кабелни глави, които също могат да бъдат от типа “Raychem”, “ЗМ”, или аналогични.

Пресичането на улиците с градски транспорт ще става чрез сондиране със стоманена обсадна тръба Ø300 и 3бр. PVC Ø140, положени в нея.

Кабелите в тунелите и подвалите ще се полагат по кабелни носачи. Трасето на кабелите СрН в тунелите ще бъде над всички останали кабели. Преминаването през преградни стени или подове ще става през предварително заложи тръби. Трите фази да се полагат в една и съща тръба. Разрешава се преминаването на всяка фаза в отделна тръба (задължително PVC) само при влизането ѝ в кабелния отсек на шкафа от РУ 10 kV.

При излизане /влизане/ в отвори и тръби, както и при кабелни муфи, към кабелите да се прикрепват маркировъчни табелки.

При полагането на кабелите да се спазват всички правила и норми, отнасящи се до този вид строителство.

Към проекта са приложени количествени сметки за СМР по окрупнени показатели.

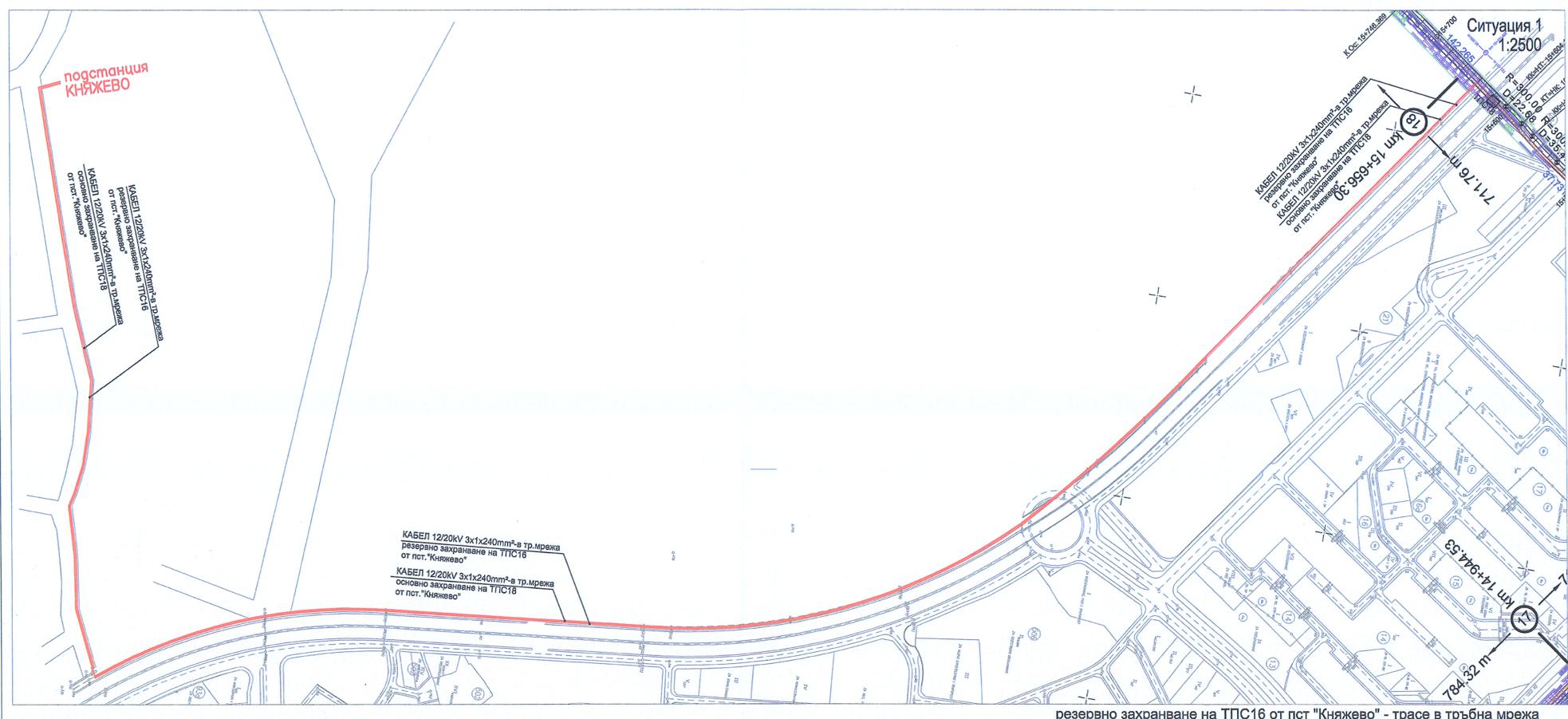
ПРОЕКТАНТ:.....  
/инж. Л. Пеева/

## КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ ОТ П/СТ "КНЯЖЕВО" И П/СТ „Д. ДИМИТРОВ“ ДО ТПС16

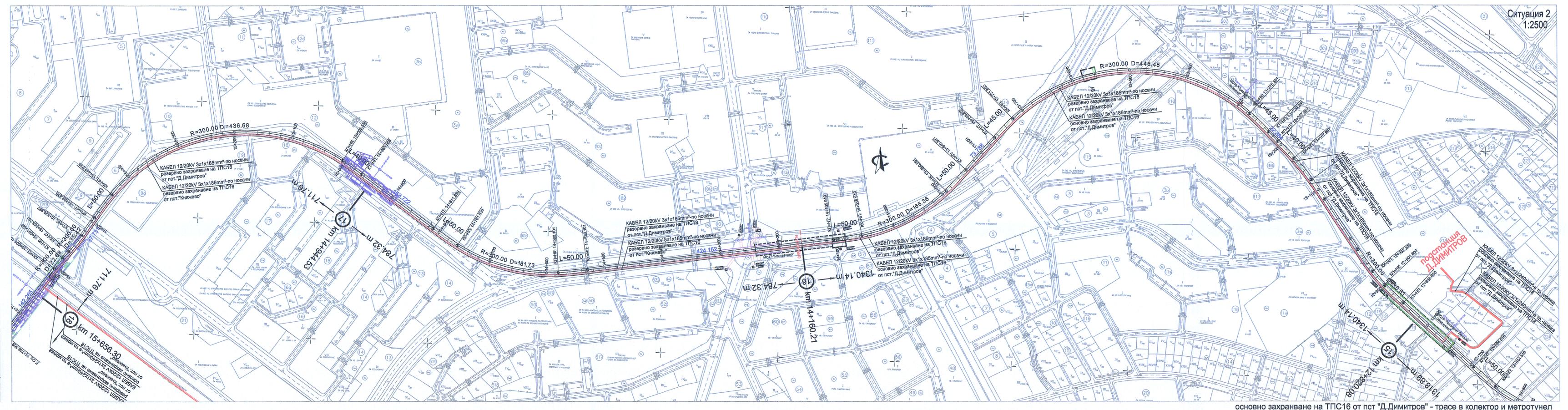
КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	Количество
1	2	3	4
1.	Изтегляне на кабел 20кV 1x240mm <sup>2</sup> , в съществуващ кабелен колектор./за 1 жило/	м	120
2.	Направа на тръбна мрежа 3бр. PVC-тръби Ø160mm, бетонов кожух	м	1700
3.	Направа на кабелни шахти 120/90	бр	34
4.	Изтегляне на кабел 20кV 1x240mm <sup>2</sup> , в нова и същеснвуваща тръбна мрежа. /за 1 жило/	м	7200
5.	Полагане на кабел 20кV 1x185mm <sup>2</sup> , по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване. /за 1 жило/	м	8700
6.	Направа на преходни PVC-тръби Ø160 и запълване с негорима смес.	бр	4
7.	Направа и монтаж на преходна кабелна муфа 20кV - 240mm AL /185mm <sup>2</sup> Cu	бр.	6
8.	Направа и монтаж на кабелна муфа 20кV - 240mm <sup>2</sup> AL.	бр.	26
9.	Направа и монтаж на кабелна глава 20кV - 240mm <sup>2</sup> AL.	бр.	6
10.	Направа и монтаж на кабелна муфа 20кV - 185mm <sup>2</sup> Cu.	бр.	12
11.	Направа и монтаж на кабелна глава 20кV - 185mm <sup>2</sup> Cu.	бр.	6
12.	Доставка на кабел тип САХЕМТ или аналогичен, 20кV, със сечение 1x240mm <sup>2</sup> , алуминиев.	м	8000
13.	Доставка на кабел тип 2XSU или аналогичен, 20кV, със сечение 1x185mm <sup>2</sup> , меден, отговарящ на стандарт БДС 332-3.С.	м	9100
14.	Контролни изпитания	чч	16

 ПРОЕКТАНТ:.....  
 /инж. Л. Пеева/



резервно захранване на ТПС16 от пост "Княжево" - трасе в тръбна мрежа



основно захранване на ТПС16 от пост "Д.Димитров" - трасе в колектор и метротунел



- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
1. Кабелите в трасето на метрото да бъдат с изолация, неподдържаща горенето по БДС 332-3.0.
  2. В тунела кабелите да се положат по кабелни носачи, предмет на друг проект.
  3. При влизане в метротрасето да се направи хибридна муфта 240AL/185Cu.

**СЪГЛАСУВАЛИ**

Част	Фамилия	Част	Фамилия
КОНТР.	инж. Радка		
ОМС	инж. Радка		
АРХ	инж. Андрей		

ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ОТКРИТИВА ПРОГРАМА  
ТРАНСПОРТ

НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЧЕСКА РЕФЕРЕНТНА РАМКА 2007 – 2013  
По-Близо, по-Бавно...

МЕТРОПРОЕКТ

Инициатор: "МЕТРОПОЛИТЕН" ВАРНА  
Обект: МЕТРО-СЪОБЩ. III МЕТРОСТАДИОН  
Подобект: КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ 10kV ОТ ГРАДСКИ ПОДСТАЦИИ  
Черт: ЕЛЕКТРО  
Чертот: КАБЕЛИ 10kV от пост "Д. Димитров" и "Княжево" до ТПС16  
Проектант: инж. Улявска  
Проектант: инж. Д. Пеева  
Масщаб: 1:2500  
Датум: 03/2016  
Спецификация: ИДЕН ПРОЕКТ  
Брой форми: 1/1-А3\* 09 01 00 001

ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ,  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ - "БУЛ. „БОТЕВГРАДСКО ШОСЕ" -  
БУЛ. "ВЛАДИМИР ВАЗОВ" - ЦЕНТРАЛНА ГРАДСКА ЧАСТ -  
ЖК "ОВЧА КУПЕЛ", ВТОРИ ЕТАП –  
ОТ КМ 11+966,34/11+941,33/ ДО КМ 15+746,37 С ЧЕТИРИ МЕТРОСТАНЦИИ

### **Междустанционни кабелни връзки 10кV**

КАБЕЛИ 10кV между ТПС14 и ПС 15  
КАБЕЛИ 10кV между ПС15 и ТПС 16

## СЪДЪРЖАНИЕ

### А. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. ЧЕЛЕН ЛИСТ
2. СЪДЪРЖАНИЕ
3. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА
4. КОЛИЧЕСТВЕНИ СМЕТКИ

### Б. ПЛАНОВЕ

1. МЕЖДУСТАНЦИОНЕН УЧАСТЪК МС14-МС15
2. МЕЖДУСТАНЦИОНЕН УЧАСТЪК МС15-МС16

МЕТРО СОФИЯ - ТРЕТИ ДИАМЕТЪР: ЕЛЕКТРО

ИНД 12 5487 001 09 00 00 000

- 1 бр. Кабел от КРУ 10 kV I-ва секция в ПС15 до КРУ 10 kV I-ва секция в ТПС16.
- 1 бр. Кабел от КРУ 10 kV II-ра секция в ПС15 до КРУ 10 kV II-ра секция в ТПС16.

Към проекта са приложени количествени сметки за СМР по окрупнени показатели.

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### 1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият проект касае начина на полагане на кабелите СрН10kV за връзка между I и II секции на ТПС в метротунелите и естакадите на III-ти Метродиаметър – МС14 ÷ МС16.

Проектът е разработен в съответствие с изискванията на Наредба №4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

При разработването му са взети под внимание изискванията на всички действащи нормативни документи – Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба №13-1971 за противопожарни строително технически норми, ЗУТ, както и наредби, инструкции и техните изменения и допълнения, отнасящи се до предмета на настоящата разработка и валидни в момента на проектирането.

### II. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Тяговопонизителните и понизителните станции на трети метродиаметър са I-ва категория на сигурност по отношение на електрозахранване и шнната система 10kV е секционирана. Шкафове №85, 86, 87 и 88 в КРУ 10kV на всяка от тях, изпълняват функциите на въвод/извод за съседна понизителна станция на метрото съответно на I-ва и II-ра секция. Връзките се изпълняват с кабели 10kV, положени по кабелните носачи в междустанционните участъци, от лявата страна на тунела в посока нарастване на километража.

### III. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАБЕЛИТЕ

Кабелите за междустанционни връзки трябва да отговарят на следните основни изисквания:

- Кабелите да бъдат 12/20kV – Cu, 3x1x185 mm<sup>2</sup>, с обвивка по БДС 332-3.С
- Кабелите да бъдат едножилни, многожични с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2.

Кабелите за вътрешни връзки между съседни ТПС/ПС ще се полагат по носачи в тунелите и подвалите.

Трасето на кабелите СрН в тунелите ще бъде над всички останали кабели. Кабелите се полагат по предварително монтирани кабелни носачи.

Преминаването през преградни стени или подове ще става през предварително заложен тръби. Трите фази да се полагат в една и съща тръба. Разрешава се преминаването на всяка фаза в отделна тръба (задължително PVC) само при влизането ѝ в кабелния отсек на шкафа от РУ 10 kV.

По настоящия проект се полагат следните кабели СрН:

1. Участък МС14 – МС15, с дължина 1320м:
  - 1 бр. Кабел от КРУ 10 kV I-ва секция в ТПС14 до КРУ 10 kV I-ва секция в ПС15.
  - 1 бр. Кабел от КРУ 10 kV II-ра секция в ТПС14 до КРУ 10 kV II-ра секция в ПС15.
2. Участък МС15 – МС16, с дължина 1340м:

ПРОЕКТАНТ:.....  
/инж. Л. Пеева/

**УЧАСТЪК МС14 –МС15**
**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ**

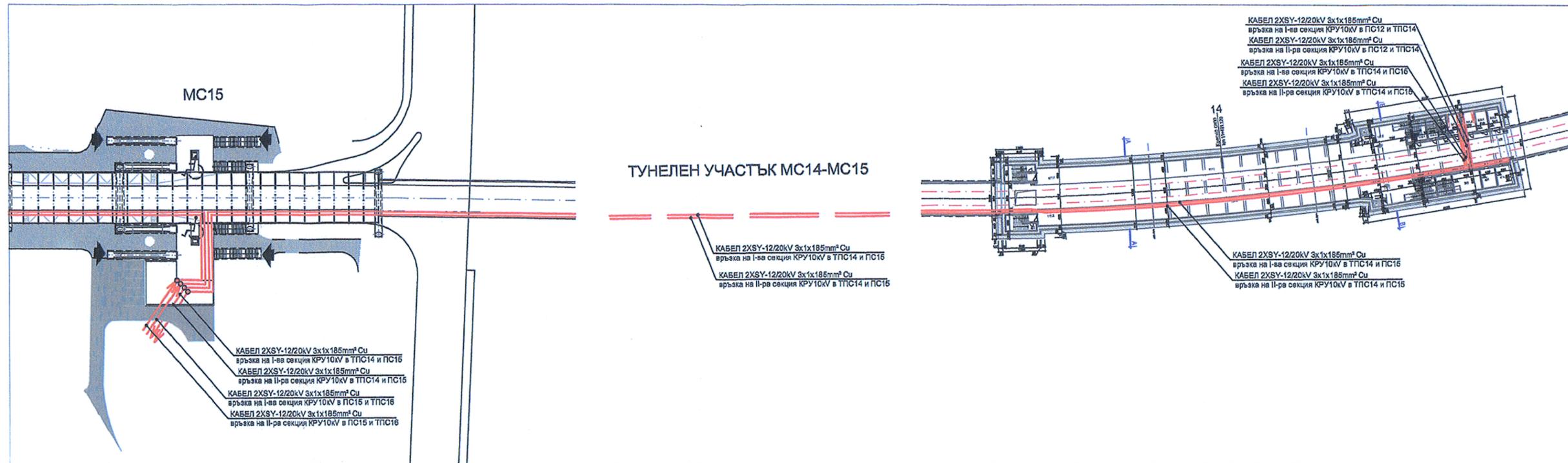
№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	Количество
1	2	3	4
1.	Полагане на кабел 20кV 1x185mm <sup>2</sup> , по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване.	м	8580
2.	Направа на преходни PVC-тръби Ø160 и запълване с негорима смес.	бр	12
3.	Направа и монтаж на кабелна муфа 20кV - 185mm <sup>2</sup>	бр.	12
4.	Доставка на кабел тип 2XSU или аналогичен, 20кV, със сечение 1x185mm <sup>2</sup> , меден, отговарящ на стандарт БДС IEC 332-3.C	м	9000
5.	Контролни изпитания	чч	16

ПРОЕКТАНТ:.....  
/инж. Л. Пеева/

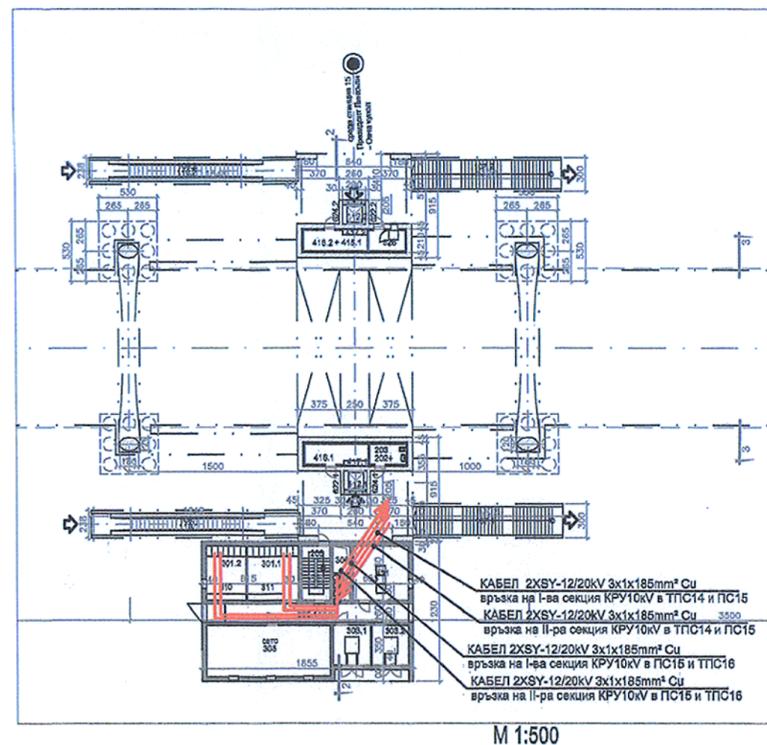
**УЧАСТЪК МС15 –МС16**
**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	Количество
1	2	3	4
6.	Полагане на кабел 20кV 1x185mm <sup>2</sup> , по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване.	м	11280
7.	Направа на преходни PVC-тръби Ø160 и запълване с негорима смес.	бр	12
8.	Направа и монтаж на кабелна муфа 20кV - 185mm <sup>2</sup>	бр.	12
9.	Доставка на кабел тип 2XSU или аналогичен, 20кV, със сечение 1x185mm <sup>2</sup> , меден, отговарящ на стандарт БДС 332-3.C	м	11850
10.	Контролни изпитания	чч	24

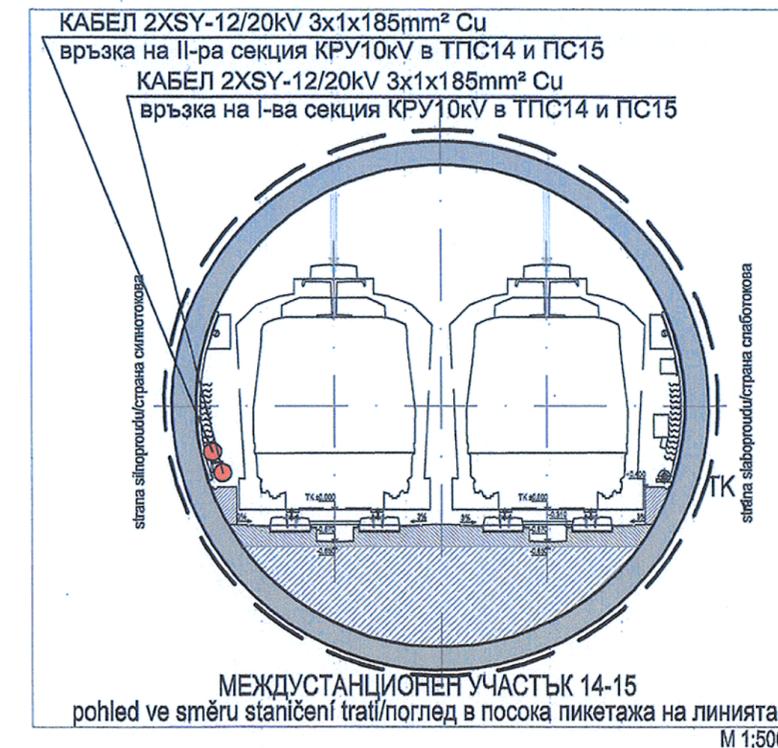
ПРОЕКТАНТ:.....  
/инж. Л. Пеева/



- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
1. Кабелите да бъдат с изолация, неподдържаща горенето по IEC 332-3.C.
  2. На естакадата пред депо кабелите да се положат в ст. тръби, замонопитени в плочата.
  3. В тунела кабелите да се положат на тунелни носачи.



**DVOUKOLEJNÝ TRAŤOVÝ TUNEL / ДВУПЪТЕН ПРОБИВЕН ТУНЕЛ  
SCHEMATICký PŘÍČNÝ ŘEZ / НАПРЕЧЕН РАЗРЕЗ**

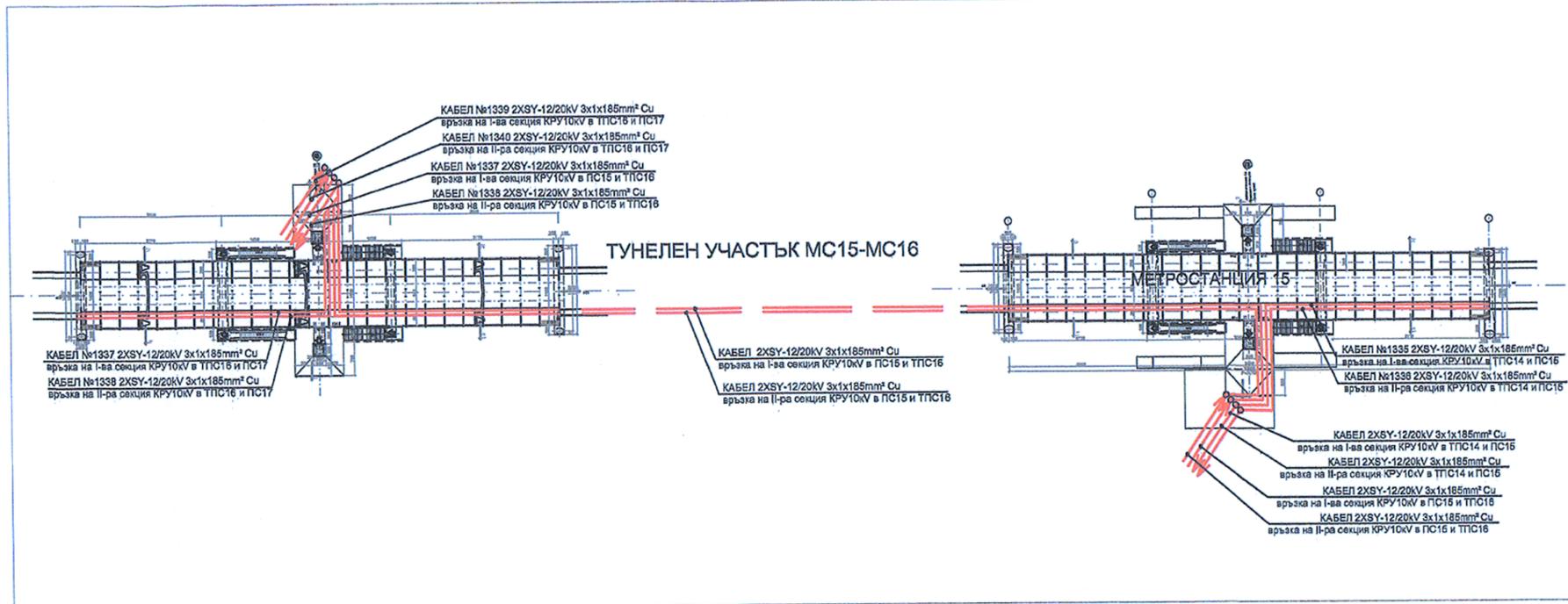


СЪГЛАСУВАЛИ			
Част	Фамилия	Част	Фамилия
ВК	инж. Крачунова	Релсов път	eng. Patek
ОВ	eng. Novak	Констр.	eng. Mensik
АРХ	arch. Cipera	ОМС	eng. Patek

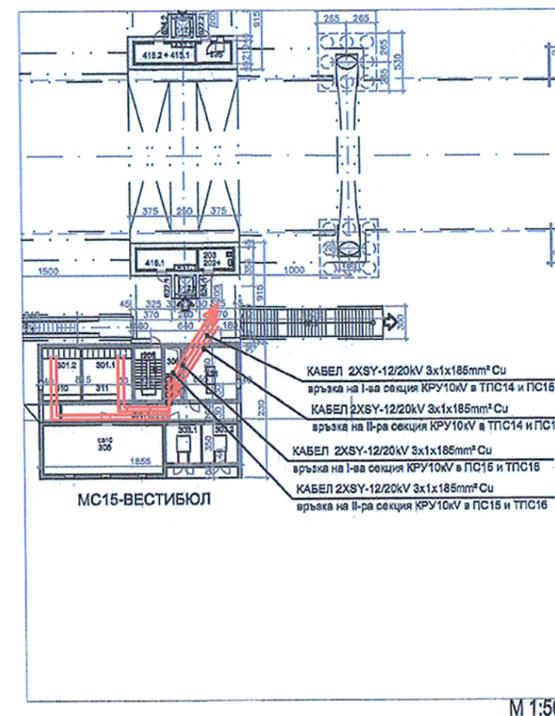
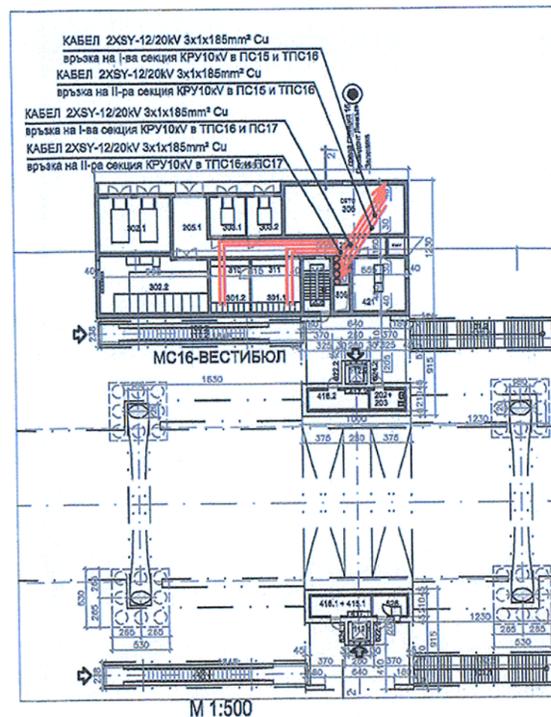
**МЕТРОПРОЕКТ** Praha A.Đ.  
 И. П. Павлова 2/1766  
 120 00 Прага 2  
 Генерален директор:  
 инж. Давид Крава  
 тел.: +420 256 105  
 www.metroprojekt.cz  
 info@metroprojekt.cz

**СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ** АД  
 Директор: инж. Д. Нинев  
 офис: ул. "Локмотив" №3  
 1220 София  
 тел.: +359 2 931 61 48  
 факс: +359 2 931 99 68  
 sofia@startang.com  
 www.startang.com

Инвеститор:	<b>„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД</b>		
Обект:	<b>МЕТРО-СОФИЯ III. МЕТРОДИАМЕТЪР</b>		
Подобект:	<b>МЕЖДУСТАНЦИОНЕН УЧАСТЪК МС 14 - МС 15</b>		
Част:	<b>ЕЛЕКТРО</b>		
Чертеж:	<b>КАБЕЛИ 10кV МЕЖДУ ПС 14 и ПС 15</b>		
Проектант	инж. Улехла	Мащ:	<b>1:1000</b>
Проектант	инж. Л. Пеева	Фаза:	<b>ИДЕЕН ПРОЕКТ</b>
Проектант	-	Брой форми:	<b>1/1-А3+</b>
		Дата:	<b>03/2016</b>
		Прил. №:	<b>09 00 00 000</b>



- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
1. Кабелите да бъдат с изолация, неподдържаща горенето по БДС 332-3.С.
  2. В тунела кабелите да се положат на носачи.



СЪГЛАСУВАЛИ			
Част	Фамилия	Част	Фамилия
БК	инж. Кракунова	Релсов път	eng. Patek
ОВ	eng. Novak	Констр.	eng. Mensik
АРХ	arch. Сіпера	ОМС	eng. Patek



МЕТРОПРОЕКТ ПРАГА А.Д.  
И. П. Пастухов 2/1768  
120 00 Прага 2  
Генерален директор:  
инж. Давид Коцка  
тел.: +420 285 105  
www.metroprojekt.cz  
info@metroprojekt.cz



СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД  
Директор: инж. Д. Николов  
офис: ул. "Поползлия" №3  
1220 София  
Тел.: +359 2 831 61 46  
Факс: +359 2 831 99 66  
sofia@starteng.com  
www.starteng.com

Инвеститор:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	МЕТРО-СОФИЯ III. МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	КАБЕЛИ 10kV МЕЖДУ ПС 15 и ТПС16		
Част:	ЕЛЕКТРО		
Чертеж:	КАБЕЛИ 10kV МЕЖДУ ПС15 и ТПС16		
Проектант:	инж. Улехла	Мащ:	1:1000
Проектант:	инж. Л. Пеева	Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
Проектант:	-	Брой форми:	1/1-A3+
		Дата:	03/2016
		Прил. №:	
		09 00 00 000	

Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР**

Подобект: **Актуализация на МС III - 15**

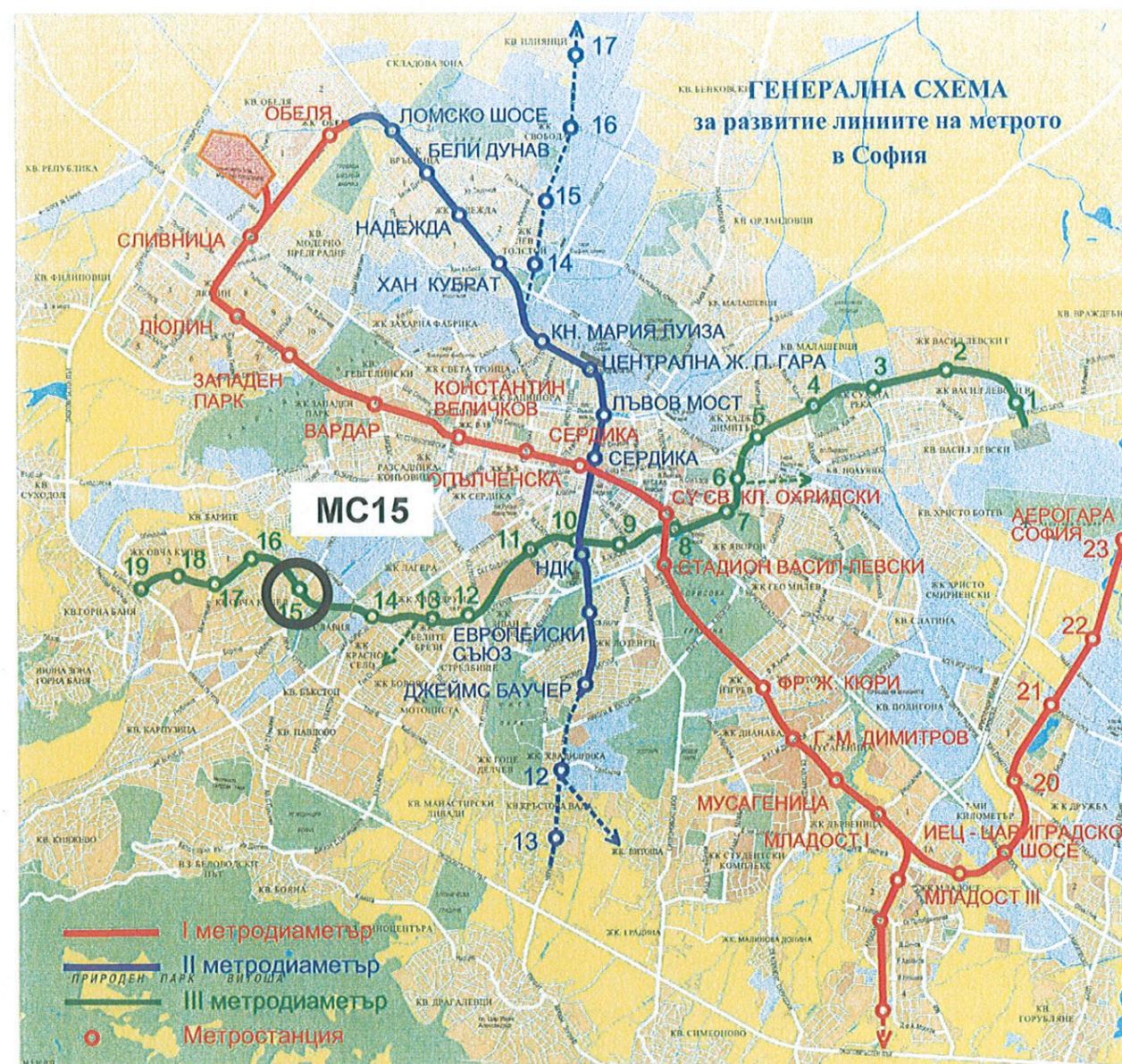
Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**

Части: **ЕЛЕКТРО ПС – 15**

Проектант: **"СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД**



Януари 2016г.



Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР**

Подобект: **Актуализация на МС III - 15**

Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**

Част: **ЕЛЕКТРО ПС - 15**

Проектант: **"СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД**



Януари 2016г.



## СЪДЪРЖАНИЕ

### I. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. Съдържание.....	2
2. Обяснителна записка.....	2
3. Количествена сметка за СМР.....	7
4. Количествена сметка за доставка на МС.....	9
5. Количествена сметка за предмети по ПБЗ.....	9

### II. ЧЕРТЕЖИ

1. Еднолинейна схема на ПС15.....	1/2
2. План на оборудването, отвори и инсталации в ПС15.....	2/2

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### I. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият инвестиционен проект третира избора на силнотоккови съоръжения за ПС на Метростанция III-15, еднолинейните схеми на разпределителните уредби 10 кV, 0,4/0,23кV и инсталациите за собствените нужди на ПС.

При разработването му са взети под внимание изискванията на всички действащи нормативни документи – Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба №13-1971 за противопожарни строително технически норми, както и наредби, инструкции и техните изменения и допълнения, отнасящи се до предмета на настоящата разработка и валидни в момента на проектирането.

Проектът е съобразен с изискванията на Възложителя за захранването от градски подстанции, както и с тяговите разчети за прилежащите тунелни участъци и разчетите за натоварванията от собствените нужди на метростанцията в нормален и в аварийен режим.

### II. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Тяговопонижителната станция в МСIII-15 е I-ва категория на сигурност по отношение на електрозахранване и шинната система 10кV е секционирана. Шкафове N 85, 86, 87 и 88 изпълняват функциите на въвод/извод за съседна понизителна станция на метрото съответно на I-ва и II-ра секция.

Оборудването в ТПС ще работи при следните условия:

- Монтаж на закрито
- Температурен диапазон от -5° до +40°
- Надморска височина  $H < 1000\text{m}$
- Относителна влажност  $hr > 80\%$

### III. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА КРУ 10 кV

Уредбата да бъде газоизолирана (отсекът на прекъсвачите с част от шините да бъде капсулован, брониран и напълнен с SF6, с предно обслужване, за монтаж до стена.

1. Номинално напрежение	10кV / клас на изолацията 12кV[12,28,75кVp]
2. Номинален ток на шинната система	1000 A
3. Номинална честота	50 Hz
4. Траен ток на к.с.	20 кA/1s
5. Брой полюси	3
6. Управление	местно/дистанционно
7. Оперативно напрежение	220V DC

Сборните шини да бъдат изолирани (в достъпната си част), медни, оразмерени за ток на к.с. 20кA/1s.

Уредбата да има вградени електронни модули за дистанционно управление и цифрова защита; Да има възможност за механично включване и изключване на прекъсвачите в случай на отпадане ел.захранването на управлението (бутони на фасадата).

На фасадата да е показана мнемосхемата;

На фасадата да са изведени броячи за комутациите на прекъсвачите.

На фасадата да са изведени дисплеите на защитата



Уредбата се състои от две секции, включващи следните 12 бр. полета:

№	Диспечерски № на шкафа	апаратура
1.	85, 86, 87 и 88 Захранващ въвод/извод от съседна ТПС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 12/20кV – 2XSY 3x(1x185mm<sup>2</sup>)</li> <li>Кабелни глави с адаптери 20кV за кабел 185mm<sup>2</sup> клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Разрядник за пренапрежение 10 кV</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV 300/5A, клас на точност 10</li> <li>Капацитивен указател на напрежение с възможност за сигнал към диспечера</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМ</li> <li>Вакуумен прекъсвач 630A/20кA със задвижване</li> <li>Електронна защита с функции по ANSI/IEC като МТЗ, МТО и Земна мерене на работен ток</li> <li>мерене на ток на земно съединение</li> <li>запаметяване на тока на последното изключване</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> </ul>
2.	31 и 32 извод за три СН	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен извод 12/20кV - 2XSY 3(1x95mm<sup>2</sup>) - C</li> <li>Кабелни глави 20кV с адаптери за кабел 95mm<sup>2</sup> клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV 50/5A, клас на точност 0,5</li> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Високомощностен предпазител 80 А</li> <li>Трипозиционен мощностен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМ” със задвижване 220V DC</li> <li>Амперметър</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> <li>Електромер за контролно мерене на активна и реактивна енергия</li> <li>възможност за дистанционно отчитане</li> </ul>
3.	P80 заземление на I-ва секция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМ” със задвижване 220V DC</li> </ul>
4.	80 секционирание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Трипозиционен мощностен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМ” със задвижване 220V DC</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> </ul>

**IV. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ТРАНСФОРМАТОРИ 10/0.4/0.23 кV**

В резултат на разчетите за натоварването от собствените нужди на мрежата са изградени сухи трифазни трансформатори 630 кVA с изолация от лята смола. Схемата на свързване е DYN11.

В намотките и ядрото да има вградени температурни датчици, от които да се подава сигнал към съответното поле в КРУ10кV.

Присъединяване: 10 кV - долу, кабелно (Cu).

0,4 кV - долу, кабелно (Cu).

Присъединителните шини да бъдат медни.



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

## ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 10881

Важи за 2016 година

**ИНЖ. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА**



включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност с протоколно решение на УС на КИИП 39/28.09.2007 г. по части:

ЕЛЕКТРИЧЕСКА



Председател на РК

инж. Г. Кордов

Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

ДИАМЕТЪР

4/0.23 кV

от което захранващите и схеми според

На фасадата да бъде

правление на захранващите

ге прекъсвачи Q01÷Q07

ри, съоръжени със защита (броят имсталации на

ируема секция, прекъсвач Q04

сформатор 31

0/5 А

сформатор 32

0/5 А

ри, съоръжени със защита (броят имсталации на

съответстващ на

ри, съоръжени със защита (броят имсталации на

кция  
ен с автомат  
VA-220V, защитен



Уредбата се състои от две секции, включващи следните 12 бр. полета:

№	Диспечерски № на шкафа	апаратура
1.	<b>85, 86, 87 и 88</b> Захранващ въвод/извод от съседна ТПС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 12/20кV – 2XSY 3x(1x185mm<sup>2</sup>) – Cu</li> <li>Кабелни глави с адаптери 20кV за кабел 185mm<sup>2</sup>, които да отговарят на клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Разрядник за пренапрежение 10 кV</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=300/5A, клас на точност 10</li> <li>Капацитивен указател на напрежение с възможност за отвеждане на сигнал към диспечера</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> <li>Вакуумен прекъсвач 630A/20кA със задвижване 220V DC</li> <li>Електронна защита с функции по ANSI/IEC както следва: МТЗ, МТО и Земна мерене на работен ток</li> <li>мерене на ток на земно съединение</li> <li>запамятване на тока на последното изключване от защиты</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> </ul>
2.	<b>31 и 32</b> извод за т-ри СН	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен извод 12/20кV - 2XSY 3(1x95mm<sup>2</sup>) - Cu</li> <li>Кабелни глави 20кV с адаптери за кабел 95mm<sup>2</sup>, които да отговарят на клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=50/5A, клас на точност 0,5</li> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Високомощностен предпазител 80 А</li> <li>Трипозиционен мощностен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ” със задвижване 220V DC</li> <li>Амперметър</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> <li>Електромер за контролно мерене на активна и реактивна енергия с възможност за дистанционно отчитане</li> </ul>
3.	<b>Р80</b> заземление на I-ва секция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> </ul>
4.	<b>80</b> секционирание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Трипозиционен мощностен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ” със задвижване 220V DC</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> </ul>

**IV. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ТРАНСФОРМАТОРИ 10/0.4/0.23 кV**

В резултат на разчетите за натоварването от собствените нужди на метростанцията са избрани 2 бр. сухи трифазни трансформатори 630 кVA с изолация от лята смола, 10/0.4/0.23 кV ± 2x2,5%, 50 Hz. Схемата на свързване е DYN11.

В намотките и ядрото да има вградени температурни датчици, от които при необходимост да се подава сигнал към съответното поле в КРУ10кV.

Присъединяване: 10 кV - долу, кабелно (Cu).  
0,4 кV - долу, кабелно (Cu).

Присъединителните шини да бъдат медни.

**V. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА НН - 0.4/0.23 кV**

Уредбата НН работи в режим на директно заземен звезден център. От нея се захранват потребители 0-ва, I-ва и II-ра категория, в зависимост от което захранващите изводи са групирани в отделни табла и получават захранване по определени схеми според изискванията на съответната категория.

Уредбата да бъде в метални шкафове с двустранен достъп до апаратурата. На фасадата да бъде изобразена еднолинейна схема на сборните шини.

Въводите и изводите да бъдат отдолу.

Шините да бъдат медни - 0,4 кV / 50 Hz.

Захранването на оперативните вериги е 220V=.

На фасадата да са изведени апаратите за мерене (A,V), ключове за ръчно управление на захранващите автомати и светлинна сигнализация при авария.

На фасадата да има светлинна сигнализация за състоянието на захранващите прекъсвачи Q01÷Q07

Уредбата се състои от следните 7бр. шкафове:

№	Диспечерски № на шкафа	наименование
1	<b>311</b> Разпределително табло I-ва секция 380/220V - AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за вътрешните инсталации на метростанцията)</li> <li>Кабелен извод за връзка с РТ351-резервируема секция, съоръжен със съответстващ на товара прекъсвач Q04</li> </ul>
2	<b>131</b> Табло захранващ въвод от Т-р 31 380/220V - AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 4/4x185 mm<sup>2</sup> (Cu) от трансформатор 31</li> <li>Прекъсвач Q01 - 1250A</li> <li>Токов измервателен трансформатор 1250/5 А</li> <li>Амперметър на фасадата</li> </ul>
3	<b>132</b> Табло захранващ въвод от Т-р 32 380/220V - AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 4/4x185 mm<sup>2</sup> (Cu) от трансформатор 32</li> <li>Прекъсвач Q02 - 1250A</li> <li>Токов измервателен трансформатор 1250/5 А</li> <li>Прекъсвач Q03 - 1000A</li> <li>Апаратура за АВР</li> <li>Амперметър на фасадата</li> <li>Волтметър на фасадата</li> </ul>
4	<b>321</b> Разпределително табло II-ра секция 380/220V - AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за вътрешните инсталации на метростанцията)</li> <li>Връзка с РТ351-резервируема секция, със съответстващ на товара прекъсвач Q05</li> </ul>
5	<b>351</b> Разпределително табло резервируема секция 380/220V - AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за вътрешните инсталации на метростанцията)</li> <li>Кабелен извод за връзка с РТ311- I-ва секция</li> <li>Кабелен извод за връзка с КЗРУ, защитен с автомат</li> <li>Кабелен извод за захранване на UPS 5кVA-220V, защитен с автомат</li> </ul>



6	211 Разпределително табло за захранване на аварийното осветление 220V - AC/DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за аварийното осветление на метростанцията)</li> <li>Връзка с РТ351-резервируема секция, със съответстващ на товара прекъсвач Q06</li> <li>Кабелно захранване от АБ, защитено с прекъсвач Q07</li> <li>Апаратура за АВР</li> </ul>
7	201 Разпределително табло за захранване на оперативните вериги в ТПС 220V - DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проекта за захр. с оперативно напрежение на ТПС, а консумацията им се определя от доставчика на оборудването)</li> <li>Кабелно захранване от АБ, защитено с автомат</li> </ul>

#### VI. КОМБИНИРАН ИЗПРАВИТЕЛ - ЗАРЯДНО УСТРОЙСТВО (КЗРУ) и АБ

За нуждите на консуматорите 0-ва категория (аварийното осветление и оперативните вериги) е необходима система за непрекъсваемо токозахранване. В случая това е изправител със зарядно устройство и батерия 220V.

Токоизправителят е тиристорен, с тиристорно управление за заряд и подзаряд на акумулаторната батерия и паралелно захранване на консуматорите на постоянен ток.

Мрежовото му захранване е  $3 \times 0,4 \text{ kV} \pm 10\%$ , 50 Hz; честота на входа  $50 \text{ Hz} \pm 4\%$ .

Токоизправителят трябва да има светлинни индикации на фасадата и измервателни уреди за:

- DC напрежение - високо;
- DC напрежение - ниско;
- земно съединение;
- следене на входното напрежение;
- амперметър със средна "0" между АБ и консуматорите.
- защита срещу дълбок разряд на батерията.
- автоматични предпазители за връзките към АБ, табла 211 и 201

Акумулаторната батерия е избрана 220V/120 Ah, капсулована, необслужваема.

Батерията ще се монтира на метален стелаж.

#### VII. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ УПРАВЛЕНИЕТО

Основен елемент на системата за управление на ПС е таблото за Обща Подстанционна Сигнализация и Контрол (ОПСК), което е свързващото звено между системата за телеуправление в ЦДП и управляваните компоненти на ПС.

В него е монтиран централния програмируем микропроцесор и входно-изходните устройства.

Размяната на информацията с ЦДП става чрез комуникационни модули, които също са монтирани в това табло.

Подробните изисквания към защитите и блокировките ще бъдат представени в работна фаза на проекта.

#### VIII. ИНСТАЛАЦИИ НН ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ НА ПС15

ТПС се състои от няколко помещения :

- Помещение за Разпределителните уредби;
- Трансформаторно помещение;
- Помещение за вентилацията на ПС;
- Кабелен етаж.

Помещенията на ПС са с нормална работна среда.

На архитектурните чертежи да са нанесени местата на уредбите и съоръженията.

Инсталациите за осветление и контакти на помещенията на ПС се захранват от общо разпределително табло ТОК в помещението на разпределителните уредби, захранено от РУНН с подходящ кабел и защити. Шинната система на табло ТОК е разделена – за осветление и за контакти.

В помещенията на ПС ще да се изпълнят два вида осветление – работно и аварийно, реализирано на база луминесцентни лампи:

- 2x36W за работното осветление, захранени от табло ТОК;

- 1x11W с ЕПРА за аварийното осветление, захранени от табло ТОА;

В кабелния етаж ще се използват осветителни тела с л.л. 1x11W, както за работно, така и за аварийно осветление, с повишена степен на защита.

Инсталацията ще се изпълни с кабели СВТ, положени на скари и на скоби по стената.

Работното и аварийното осветление да се управляват от ключове за открита инсталация, монтирани до вратите, на височина 1,00m от кота готов под.

Разстоянията и разположението на осветителните тела е съобразено с нормативните изисквания за ниво на осветеност по БДС EN 12464-1:2002.

В помещенията на ПС са предвидени контакти 220V с общо предназначение. Контактите са за открит монтаж на стена, и ще се монтират на височина 0,3m от кота готов под, на безопасни отстояния от съоръженията. Инсталацията за контактите е разделена на два отделни токови кръгове – един за помещението с РУ и един за трансформаторното помещение. За отопление и/или климатизация се предвиждат контакти на самостоятелни токови кръгове.

За помещенията на ПС трябва да бъде предвидена вентилация от две групи – смукателна и нагнетателна, която се захранва от самостоятелно табло с модул за дистанционно управление. Таблото за вентилация трябва да има кабелна връзка 380V със съседна ПС/предна по посока от центъра навън/. Кабелът ще служи за подаване напрежение към смукателната вентилация при евентуален пожар с цел отдимяване. Превключването в табло ТД-ПС към резервиращото захранване се извършва чрез АВР, задействано от включването на пожароизвестителната инсталация. В нормален режим автоматиката трябва да е блокирана от таблото на ПИ, за да се избегнат опасности за персонала от подаване на насрещно напрежение.

Всички кабелни връзки между съоръженията и разпределителните уредби, както и между отделните секции на РУ НН и таблата в метростанцията, ще се полагат по носачи в кабелния етаж на ТПС.

Кабелните носачи в подвала трябва да могат да поемат и изходящите силови, съобщителни, пожароизвестителни, за телеуправление и пр. кабели, които са предмет на други системи.

На всички кабелни глави и муфи да бъдат поставени кабелни марки с наименование на кабелната линия, напрежението и типа на кабелната глава/муфа.

В помещенията и кабелния етаж на ПС трябва да се изпълни вътрешна заземителна инсталация, към която ще се присъединят със заварка всички стоманени части в ПС. Инсталацията ще се изпълни със заземителна шина от поцинкована стомана 40/4, а тя – към общото заземление. Изключение правят само съоръженията от система DC 825V.

По правило основният контур на заземлението в помещенията ще се разполага на скоби по стената, на 0,5m от кота готов под

Заземителното съпротивление не трябва да превишава 0,5Ω.

В проекта е включена доставката на всички необходими средства за осигуряване безопасността на персонала при операции с електрическите системи.

Преди въвеждане в експлоатация трябва да се проведат необходимите изпитания.

Преди въвеждане в експлоатация трябва да се проведат необходимите изпитания.

Преди въвеждане в експлоатация трябва да се проведат необходимите изпитания.



**МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО
1	2	3	4
<b>СИЛНОТОКОВИ УРЕДБИ и СЪОРЪЖЕНИЯ - МОНТАЖНИ РАБОТИ</b>			
1.	Полагане на кабел тип 2XSY-20кV 1x95mm <sup>2</sup> по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване	м	80
2.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 1x150mm <sup>2</sup> по метална конструкция, със закрепване	м	25
3.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x185mm <sup>2</sup> по м.констр., със закрепване	м	310
4.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x150mm <sup>2</sup> в двоен под., със закрепване	м	10
5.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 1x95mm <sup>2</sup> в двоен под., със закрепване	м	15
6.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x120mm <sup>2</sup> и в двоен под., със закрепване	м	20
7.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x70+35mm <sup>2</sup> по м.констр., със закрепване	м	8
8.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x16mm <sup>2</sup> и 2x16mm <sup>2</sup> по м.констр., със закрепване	м	60
9.	Разбиване на бетон	м <sup>3</sup>	2,5
10.	Направа на преходни тръби за силови кабели	бр	56
11.	Замонолитване на преходни тръби с бетон В10	м <sup>3</sup>	2
12.	Запълване на преходни отвори с негорима смес	м <sup>3</sup>	3
13.	Направа на кабелна глава 20кV 1x185mm <sup>2</sup>	бр	24
14.	Направа на кабелна глава 20кV 1x95mm <sup>2</sup>	бр	12
15.	Направа на кабелна глава 1кV 4x150mm <sup>2</sup>	бр	8
16.	Монтаж на "Г"-адаптер и разрядник за каб. глава 185mm <sup>2</sup> в РУ	бр	12
17.	Монтаж на каб. глава 185mm <sup>2</sup> с "Г"-адаптер и разрядник в РУ	бр	12
18.	Монтаж на каб. глава 95mm <sup>2</sup> с "Г"-адаптер в РУ	бр	12
19.	Свързване на каб. глава 95mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	12
20.	Направа и монтаж на каб. глава 3кV - 1x150mm <sup>2</sup>	бр	4
21.	Направа и монтаж на каб. глава 1кV - 4x185mm <sup>2</sup>	компл	4
22.	Направа и монтаж на каб. глава 1кV - 4x95mm <sup>2</sup>	компл	2
23.	Суша разделка на кабел 95mm <sup>2</sup>	бр	2
24.	Суша разделка на кабел 3x70+35mm <sup>2</sup>	бр	2
25.	Суша разделка на кабел 4x16mm <sup>2</sup>	бр	2
26.	Суша разделка на кабел 2x16mm <sup>2</sup>	бр	4
27.	Свързване на кабелни глави до 16mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	4
28.	Поставяне на кабелни марки	бр	72
29.	Полагане на заземителна шина 40/4 до съоръжения	м	180
30.	Свързване на съоръжения към з.шина със заварка	бр	18
31.	Монтаж на метална конструкция за кабели	кг	1600

32.	Монтаж на КРУ 10кV върху двоен под	/инж. Л. Пеева/ бр	10
33.	Монтаж на РУ 0,4/0,23кV и ОПСК	бр	8
34.	Монтаж на КЗРУ	бр	1
35.	Монтаж на АБ на стелаж и първоначално зареждане	бр	1
36.	Монтаж на трансформатори СН 630кVA-10кV/0,4/0,23кV	бр	2
37.	Монтаж на предпазни табелки	бр	38
38.	Направа и монтаж на предпазни мрежи за трансформатори Н=1800мм	м <sup>2</sup>	38
39.	Почистване на съоръжения и РУ преди контролни изпитания	чч	38
<b>СИЛНОТОКОВИ УРЕДБИ и СЪОРЪЖЕНИЯ – ДОСТАВКА МАТЕРИАЛИ</b>			
40.	Доставка на кабел тип 2XSY-20кV 1x95mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	220
41.	Доставка на кабел тип 2XSY-3кV 1x400mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	410
42.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 1x120mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	30
43.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x185mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	340
44.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x150mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	15
45.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 1x95mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	20
46.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x120mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.С	м	25
47.	Доставка на еластична кабелна глава 20кV 1x185mm <sup>2</sup>	бр	36
48.	Доставка на еластична кабелна глава 20кV 1x95mm <sup>2</sup>	бр	24
49.	Доставка на еластична кабелна глава 1кV 4x150mm <sup>2</sup>	бр	8
50.	Доставка на "Г"-адаптер за каб. глава 185mm <sup>2</sup>	бр	12
51.	Доставка на "Г"-адаптер за каб. глава 95mm <sup>2</sup>	бр	12
52.	Доставка на разрядници 10кV	бр	12
<b>ИНСТАЛАЦИИ СОБСТВЕНИ НУЖДИ на ТПС - МОНТАЖНИ РАБОТИ</b>			
53.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x4mm <sup>2</sup> по скара и на скоби	м	26
54.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 5x2,5mm <sup>2</sup> по скара и на скоби	м	90
55.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x1,5mm <sup>2</sup> по скара и на скоби	м	180
56.	Свързване на кабел 4mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	24
57.	Полагане на газови тръби 3/4" открито	м	25
58.	Миниизиране и боядисване двукратно на газови тръби 3/4"	м	25
59.	Монтаж на метални р.к. на газови тръби 3/4"	бр	14
60.	Монтаж на р.к. за открит инсталация	бр.	34
61.	Изтегляне на кабел до 2,5mm <sup>2</sup> в тръби	м	160
62.	Полагане на кабели до 2,5mm <sup>2</sup> открито	м	330
63.	Свързване на кабел 2,5mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	280
64.	Монтаж на о.т. 1x11W на таван	бр	23
65.	Монтаж на о.т. 2x36W на таван	бр	8
66.	Монтаж на ключове, обикновени, IP44	бр	2
67.	Монтаж на ключове девиаторни, IP44	бр	8
68.	Монтаж на контакти тип „Шуко”, монофазни, IP44	бр	7



69.	Монтаж на звънец и звънчев бутон	бр	1
70.	Монтаж на заземителна шина 40/4 върху бетонови стени, със заварка	м	140
<b>ИНСТАЛАЦИИ СН на ТПС – ДОСТАВКА МАТЕРИАЛИ</b>			
71.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x4mm <sup>2</sup> отговарящ на IЕС 332-3.С	м	30
72.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 5x2,5mm <sup>2</sup> отговарящ на IЕС 332-3.С	м	100
73.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x2,5mm <sup>2</sup> отговарящ на IЕС 332-3.С	м	200
74.	Доставка на газови тръби 3/4"	м	25
75.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x1,5mm <sup>2</sup> отговарящ на IЕС 332-3.С	м	200
76.	Доставка на о.т. 1x11W, аплик, с ЕПРА	бр	23
77.	Доставка на о.т. 2x36W, за открит монтаж	бр	8
<b>ПУСКОВО НАЛАДЪЧНИ РАБОТИ</b>			
78.	Контролно изпитване на трансформатор 630кVA-10кV/0,4/0,23кV	бр	2
79.	Контролно изпитване и настройка на поле с вакуумен прекъсвач 10кV	бр	4
80.	Контролно изпитване и настройка на поле с мощностен разединител и предпазител 10кV	бр	2
81.	Контролно изпитване и настройка на поле с мощностен разединител 10кV	бр	1
82.	Контролно изпитване и настройка на поле с ръчен разединител 10кV	бр	1
83.	Сфазиране на кабел 10кV	бр	18
84.	Изпитване на кабели 10кV с повишено напрежение	бр	18
85.	Контролно изпитване и настройка на поле с прекъсвач и контактор 1кV	бр	3
86.	Контролно изпитване и настройка на поле с прекъсвач, автомати и контактори 1кV	бр	4
87.	Контролно изпитване и настройка на зарядно устройство	бр	1
88.	Контролно изпитване на акумулаторна батерия	бр	1
89.	Сфазиране на кабели 1кV	бр	46
90.	Изпитване на кабели 1кV с повишено напрежение	бр	46
91.	Изпитване на линия 1кV с автомат, контактор и др.	бр	180
92.	Изпитване на апарати 1кV с повишено напрежение	бр	180
93.	Наладка на ел.задвижване на вентилационна уредба	бр	1
94.	Наладка на ел.задвижване на вентилатор	бр	3
95.	Светотехнически измервания	чч	24
96.	Пробег и престой на подвижна лаборатория	чч	42
97.	Проверка за наличието на верига към заземление – до 30т.	чч	16

ПРОЕКТАНТ:

/инж. Л. Пеева/



**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО кол.
1	2	3	4
1.	Доставка на КРУ 10кV по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
2.	Доставка на КРУ 0,4/0,23кV по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
3.	Доставка на КЗРУ и АБ в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
4.	Доставка на трансформатори СН 630кVA-10кV/0,4/0,23кV, в съответствие с техническото описание в записката	бр	2
5.	Доставка на табло за осветление и контакти, ТОК.ТПС	бр	1
6.	Доставка на табло за местна вентилация, ТД.ТПС	бр	1
7.	Доставка на табло за аварийно осветление осветление, ТОА.ТПС	бр	1
8.	Доставка на комплект високомощности предпазители 10кV/100А	бр	1

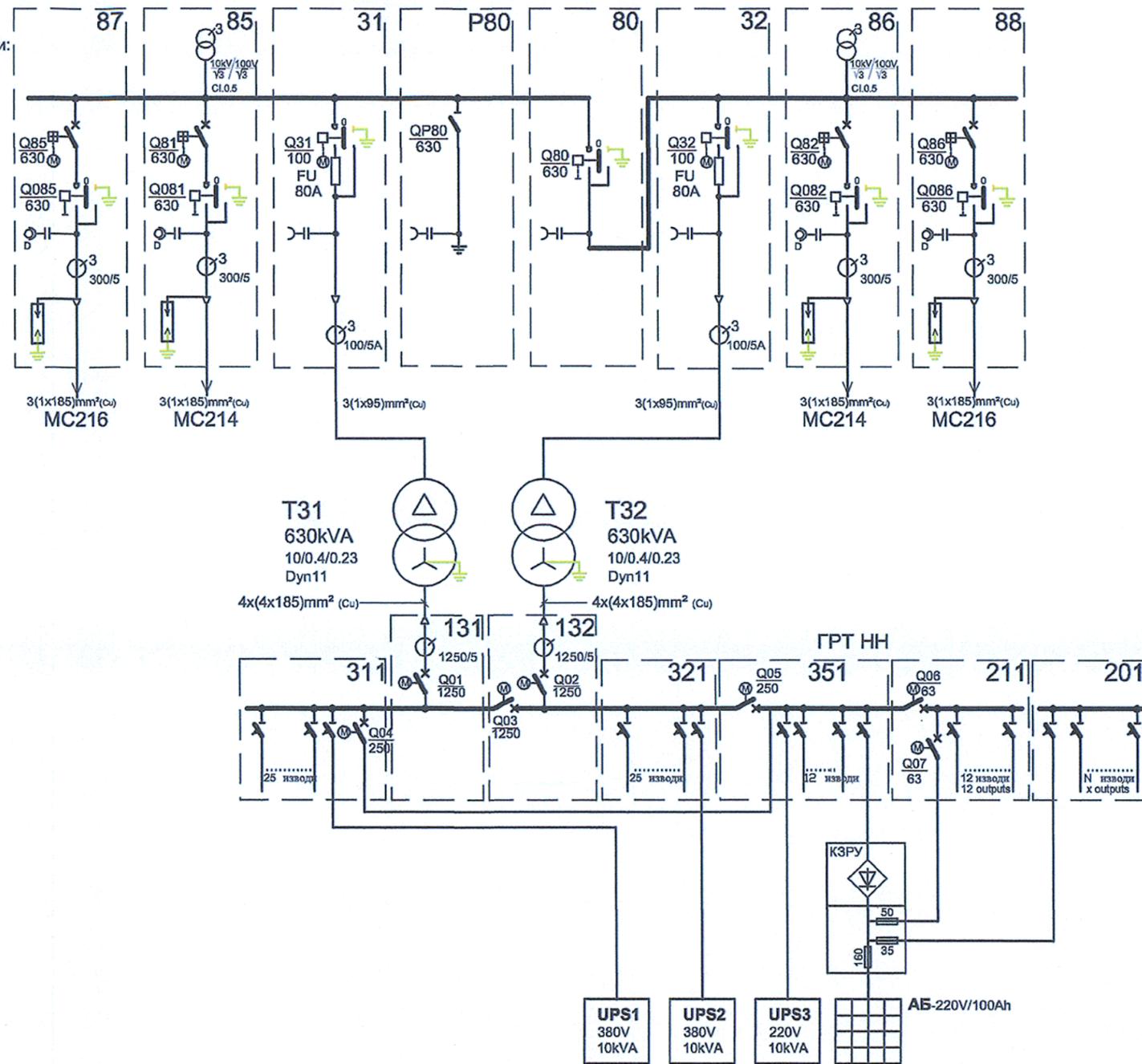
**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА  
ЗА ДОСТАВКА НА ПРЕДМЕТИ И ОБОРУДВАНЕ ПО БХТПБ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО кол.
1	2	3	4
9.	Доставка на ел.фенери с акумулаторна батерия и общо зарядно устройство	бр	2
10.	Доставка на преносимо заземление, трифазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=10m	бр	1
11.	Доставка на преносимо заземление, трифазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=7m	бр	1
12.	Доставка на преносимо заземление, еднофазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=1,20m	бр	1
13.	Доставка на "цип"-щанга 10кV	бр	1
14.	Доставка на фазоуказател	бр	2
15.	Доставка на пробник /светлоуказателна щанга за постоянен ток 1кV/	бр	1
16.	Доставка на диелектрична гумена пътека с ширина 0,9м, до 12,6кг/м	кг	300
17.	Доставка на изолационно столче 10кV	бр	4
18.	Доставка на диелектрични гумени ръкавици НН	чифт	2
19.	Доставка на диелектрични гумени боти 10кV	чифт	2
20.	Доставка на предпазни очила	бр	2
21.	Доставка на стойка за предпазни средства и щанги	бр	1
22.	Доставка на дървени рамки за схеми и инструкции	бр	2
23.	Доставка на преносими табелки със следните текстове: "Внимание! Високо напрежение!" "Опасно за живота!" "Не включвай! Работят хора!" "Да се работи тук!" "Внимание! Заземено!" "Стой! Високо напрежение!" "Влизай оттук!" "Внимание! Обратно напрежение!"	бр бр бр бр бр бр бр бр	10 10 10 10 10 10 10 10
24.	Доставка на пожарогасител прахов – 12кг	бр	6
25.	Доставка на пожарогасител прахов – 6кг	бр	8
26.	Доставка на пожарогасител СО <sub>2</sub>	бр	8
27.	Доставка на сандък с пясък – 0,5м <sup>3</sup>	бр	1
28.	Доставка на аптечка, заредена	бр	2
29.	Доставка на апарати за даване на първа медицинска помощ	ком пл.	1



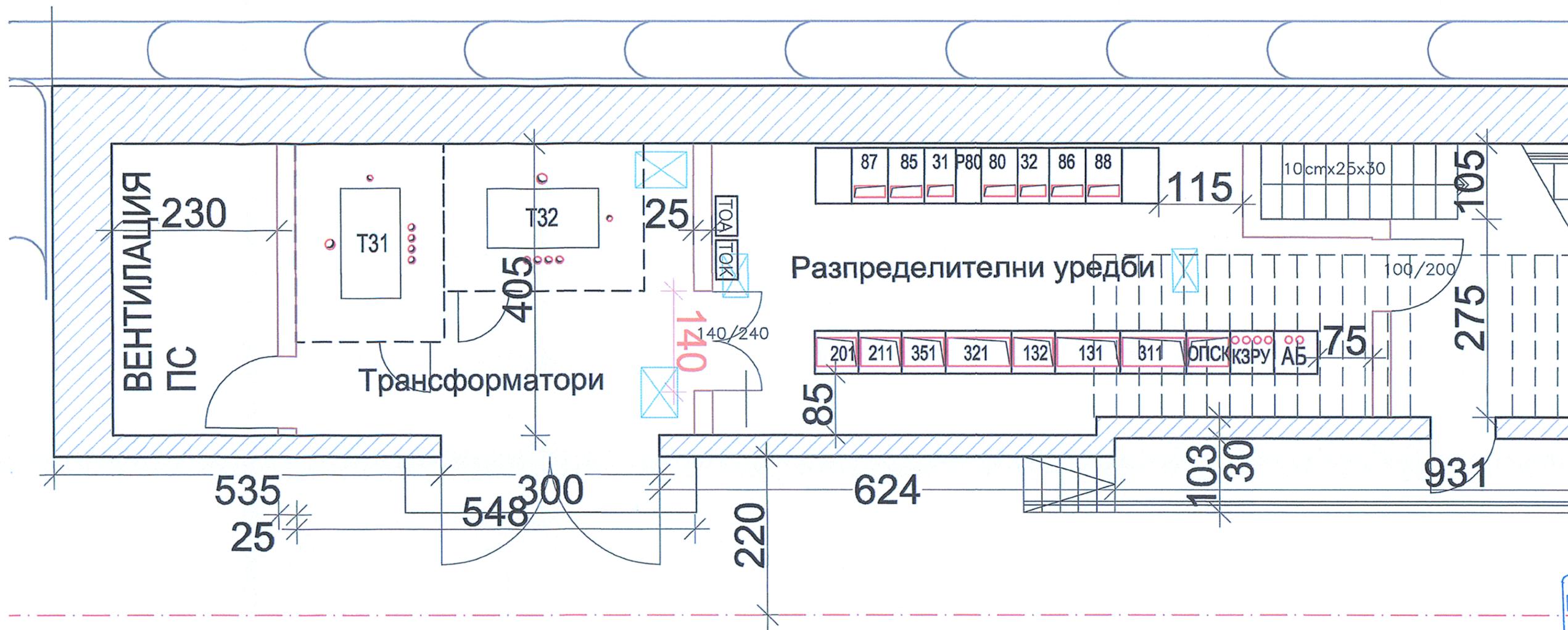
ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА НА ПС 315

Сборни шини:  
Cu;  
Un = 10 kV;  
F = 50 Hz;  
In = 1000A;  
I<sub>s</sub> = 20 kA;



	<b>"Старт Инженеринг" АД</b>		гр. София, 1220 ул. "Локомотив" 3 тел.: 029316146 факс: 029319966 email: sofia@starteng.com
	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВООСОБНОСТ Регистрационен № 10881 инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА Подпис: <i>Людмила Пеева-Ваклина</i> ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА		

Възложител:	<b>„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД</b>	
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ . МЕТРОДИАМЕТЪР III</b>	Част: ЕЛЕКТРО
Подобект:	<b>Актуализация на метростанция III - 15</b>	Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертеж:	<b>ПС15 - ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА</b>	Дата: 01. 2016
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб: Чертеж № 1
Проектант	инж. Л. Пеева	



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
 ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ  
 Регистрационен № 10881  
 инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА  
 ПЕЕВА-ВАКЛИНА  
 Подпис *Милва*  
 ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПЛП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

 <b>"Старт Инженеринг" АД</b>		гр. София, 1220 ул. "Локомотив" 3 тел.: 029316146 факс: 029319966 email: sofia@starteng.com
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД	
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ . МЕТРОДИАМЕТЪР III	Част: ЕЛЕКТРО
Подобект:	Актуализация на метростанция III - 15	
Чертеж:	ПС15 - ПЛАН НА СЪОРЪЖЕНИЯТА	Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ
Директор:	инж. Д. Нинов	Мащаб: 1:50
Проектант:	инж. Л. Пеева	Дата: 01. 2016

Обект: "МЕТРО СОФИЯ" – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР

Подобект: Актуализация на МС III - 16

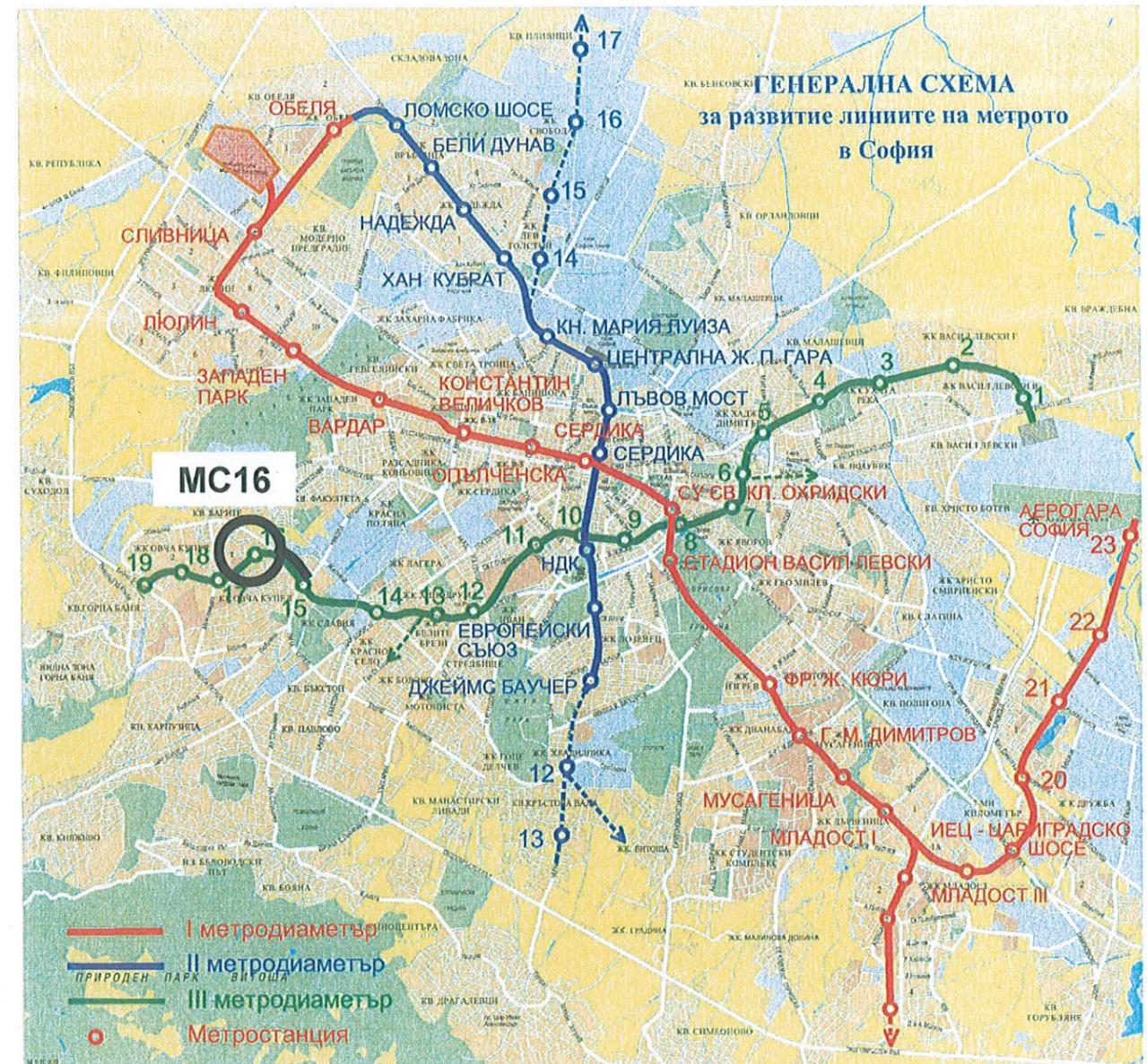
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Част: ЕЛЕКТРО ТПС – 16

Проектант: "СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД



Януари 2016г.



Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР**

Подобект: **Актуализация на МС III - 16**

Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**

Част: **ЕЛЕКТРО ТПС - 16**

Проектант: **"СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД**



Януари 2016г.



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

## ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 10881

Важи за 2016 година

**ИНЖ. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-  
ВАКЛИНА**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ЕЛЕКТРОИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 39/28.09.2007 г. по части:

ЕЛЕКТРИЧЕСКА



Председател на РК

*инж. Г. Кордов*

Председател на КР

*инж. И. Каралеев*

Председател на УС на КИИП

*инж. Ст. Кинарев*

КТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРО СОФИЯ - ТРЕТИ ДИАМЕТЪР  
останция 16-III. ТПС16

### НА ЗАПИСКА

тиционен проект третира избора на силнотокови съоръжения за ТПС на  
16, еднолинейните схеми на разпределителните уредби 10 кV, 1500V и 0,4/0,23кV, и  
обствените нужди на ТПС16.

о му са взети под внимание изискванията на всички действащи нормативни  
ба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба  
вопожарни строително технически норми, както и наредби, инструкции и техните  
нения, отнасящи се до предмета на настоящата разработка и валидни в момента на

ен с изискванията на Възложителя за захранването от градски подстанции, както и  
за прилежащите тунелни участъци и разчетите за натоварванията от собствените  
нцията в нормален и в аварийен режим.

### РАНВАНЕ

та станция в МСП-16 е I-ва категория на сигурност по отношение на  
и шинната система 10кV е секционирана. Шкафове N 81 и 82 (10 кV) са за директни  
одстанция съответно на I-ва и II-ра секция. Шкафове N 85, 86, 87 и 88 изпълняват  
д/извод за съседна понизителна станция на метрото съответно на I-ва и II-ра

С ще работи при следните условия:

акрито  
н диапазон от -5° до +40°  
исочина Н<1000м  
влажност hr 80%

### И ДАННИ ЗА КРУ 10 кV

зоизолирана (отсекът на прекъсвачите с част от шините да бъде капсулован,  
н с SF6, с предно обслужване, за монтаж до стена.

жение	10кV / клас на изолацията 12кV[12,28,75кVp]
шинната система	1000 A
та	50 Hz
	20 кA/1s
	3
	местно/дистанционно
жение	220V DC

бъдат изолирани (в достъпната си част), медни, оразмерени за ток на к.с. 20кA/1s.  
радени електронни модули за дистанционно управление и цифрова защита;  
за механично включване и изключване на прекъсвачите в случай на отпадане  
управлението (бутони на фасадата).  
казана мнемосхемата;  
зведени броячи за комутациите на прекъсвачите.  
зведени дисплеите на защитата

### СЪДЪ

#### I. ТЕКСТ

1. Съд
2. Обс
3. Кол
4. Кол
5. Кол

#### II. ЧЕРТЕЖИ

1. Едн
2. Пл



## СЪДЪРЖАНИЕ

### I. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. Съдържание.....	2
2. Обяснителна записка.....	2
3. Количествена сметка за СМР.....	7
4. Количествена сметка за доставка на МС.....	9
5. Количествена сметка за предмети по ПБЗ.....	9

### II. ЧЕРТЕЖИ

1. Еднолинейна схема на ТПС16.....	1/2
2. План на оборудването, отвори и инсталации в ТПС16.....	2/2

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### I. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият инвестиционен проект третира избора на силнотоккови съоръжения за ТПС на Метростанция III-16, еднолинейните схеми на разпределителните уредби 10 kV, 1500V и 0,4/0,23kV, и инсталациите за собствените нужди на ТПС16.

При разработването му са взети под внимание изискванията на всички действащи нормативни документи – Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба №13-1971 за противопожарни строително технически норми, както и наредби, инструкции и техните изменения и допълнения, отнасящи се до предмета на настоящата разработка и валидни в момента на проектирането.

Проектът е съобразен с изискванията на Възложителя за захранването от градски подстанции, както и с тяговите разчети за прилежащите тунелни участъци и разчетите за натоварванията от собствените нужди на метростанцията в нормален и в аварийен режим.

### II. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Тяговопонизителната станция в МСП-16 е I-ва категория на сигурност по отношение на електрозахранване и шинната система 10kV е секционирана. Шкафове N 81 и 82 (10 kV) са за директни въводи от градска подстанция съответно на I-ва и II-ра секция. Шкафове N 85, 86, 87 и 88 изпълняват функциите на въвод/извод за съседна понизителна станция на метрото съответно на I-ва и II-ра секция.

Оборудването в ТПС ще работи при следните условия:

- Монтаж на закрито
- Температурен диапазон от -5° до +40°
- Надморска височина  $H < 1000\text{m}$
- Относителна влажност  $hr > 80\%$

### III. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА КРУ 10 kV

Уредбата да бъде газоизолирана (отсекът на прекъсвачите с част от шините да бъде капсулован, брониран и напълнен с SF6, с предно обслужване, за монтаж до стена.

1. Номинално напрежение	10kV / клас на изолацията 12kV[12,28,75kVp]
2. Номинален ток на шинната система	1000 A
3. Номинална честота	50 Hz
4. Траен ток на к.с.	20 kA/1s
5. Брой полюси	3
6. Управление	местно/дистанционно
7. Оперативно напрежение	220V DC

Сборните шини да бъдат изолирани (в достъпната си част), медни, оразмерени за ток на к.с. 20kA/1s. Уредбата да има вградени електронни модули за дистанционно управление и цифрова защита; Да има възможност за механично включване и изключване на прекъсвачите в случай на отпадане ел.захранването на управлението (бутони на фасадата).

На фасадата да е показана мнемосхемата;

На фасадата да са изведени броячи за комутациите на прекъсвачите.

На фасадата да са изведени дисплеите на защитата



Уредбата се състои от две секции, включващи следните 12 бр. полета:

№	Диспечерски № на шкафа	апаратура
1.	<b>81 и 82</b> Захранващ вход от гр. подстанция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 12/20кV – 2XSY 3x(1x185mm<sup>2</sup>) – Cu</li> <li>Кабелни глави с адаптери 20 кV за кабел 185mm<sup>2</sup>, които да отговарят на клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=300/5A, клас на точност 0,5</li> <li>Разрядник за пренапрежение 10 кV</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=300/5A, клас на точност 10</li> <li>Капацитивен указател на напрежение с възможност за отвеждане на сигнал към диспечера</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> <li>Вакуумен прекъсвач 630A/20кA със задвижване 220V DC</li> <li>Напреженов измервателен тр-р, сух, 1~50Hz, Un=10кV, клас на изолацията 12кV, Kт= 10/√3 / 0.1/√3/ 0.1/√3 кV, клас на точност 0,2, на сборните шини.</li> <li>Електронна защита с функции по ANSI/IEC както следва: MTЗ, МТО и Земна мерене на фазно напрежение мерене на линейно напрежение мерене на работен ток мерене на ток на земно съединение запаметяване на тока на последното изключване от защиты</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> <li>Електромер за контролно мерене на активна и реактивна енергия с възможност за дистанционно отчитане</li> </ul>
2.	<b>85, 86, 87 и 88</b> Захранващ въвод/извод от съседна ТПС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 12/20кV – 2XSY 3x(1x185mm<sup>2</sup>) – Cu</li> <li>Кабелни глави с адаптери 20кV за кабел 185mm<sup>2</sup>, които да отговарят на клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Разрядник за пренапрежение 10 кV</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=300/5A, клас на точност 10</li> <li>Капацитивен указател на напрежение с възможност за отвеждане на сигнал към диспечера</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> <li>Вакуумен прекъсвач 630A/20кA със задвижване 220V DC</li> <li>Електронна защита с функции по ANSI/IEC както следва: MTЗ, МТО и Земна мерене на работен ток мерене на ток на земно съединение запаметяване на тока на последното изключване от защиты</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> </ul>
3.	<b>71 и 72</b> извод за тягови т-ри	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен извод 12/20кV - 2XSY 3(1x95mm<sup>2</sup>) - Cu</li> <li>Кабелни глави 20кV с адаптери за кабел 95mm<sup>2</sup>, които да отговарят на клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=200/5A, клас на точност 0,5</li> <li>Разрядник за пренапрежение 10 кV</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=200/5A, клас на точност 10</li> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> <li>Вакуумен прекъсвач 630A/20кA със задвижване 220V DC</li> <li>Електронна защита с функции по ANSI/IEC както следва: MTЗ, МТО, претоварване и земна мерене на фазно напрежение мерене на линейно напрежение мерене на работен ток мерене на ток на земно съединение запаметяване на тока на последното изключване от защиты</li> <li>Апаратура за защита от прегряване на намотките и ядрото</li> <li>Апаратура за защита от претоварване на тяговия изправител</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> <li>Електромер за контролно мерене на активна и реактивна енергия с възможност за дистанционно отчитане</li> </ul>
4.	<b>31 и 32</b> извод за т-ри СН	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен извод 12/20кV - 2XSY 3(1x95mm<sup>2</sup>) - Cu</li> <li>Кабелни глави 20кV с адаптери за кабел 95mm<sup>2</sup>, които да отговарят на клас на негоримост IEC 332-3.C</li> <li>Токов измервателен тр-р, сух, 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kт=50/5A, клас на точност 0,5</li> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Високомощностен предпазител 80 А</li> <li>Трипозиционен мощностен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ” със задвижване 220V DC</li> <li>Амперметър</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> <li>Електромер за контролно мерене на активна и реактивна енергия с възможност за дистанционно отчитане</li> </ul>
5.	<b>Р80</b> заземление на I-ва секция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> </ul>
6.	<b>80</b> секционирание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Капацитивен указател на напрежение</li> <li>Трипозиционен мощностен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ” със задвижване 220V DC</li> <li>Модул за дистанционно управление</li> </ul>

**IV. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ТРАНСФОРМАТОРИ 10/0.4/0.23 кV**

В резултат на разчетите за натоварването от собствените нужди на метростанцията са избрани 2 бр. сухи трифазни трансформатори 630 кVA с изолация от лята смола, 10/0.4/0.23 кV ± 2x2,5%, 50 Hz. Схемата на свързване е DYN11.

В намотките и ядрото да има вградени температурни датчици, от които при необходимост да се подава сигнал към съответното поле в КРУ10кV.

Присъединяване: 10 кV - долу, кабелно (Cu).  
0,4 кV - долу, кабелно (Cu).

Присъединителните шини да бъдат медни.

**V. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ТЯГОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ 10/1.3 кV**

В резултат на тяговите разчети за прилежащите участъци са избрани 2 бр. сухи трансформатори 4000кVA с изолация от лята смола, 10/1.3 кV ± 2x2,5%, 50 Hz  
Схемата на свързване е Dy5Dd0.



В намотките и ядрото да има вградени температурни датчици, от които при необходимост да се подава сигнал към съответното поле в КРУ10кV.

Присъединяване: 10 кV - долу, кабелно (Cu)  
1,3 кV – долу и горе, кабелно (Cu).

Присъединителните шини да бъдат медни.

**VI. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ТЯГОВИ ИЗПРАВИТЕЛИ**

2 бр. изправители 2200А, 1500 V=

Схема - 12-пулсни, с дискови диоди

Присъединяване: АС - долу, кабелно (Cu).  
DC - долу, кабелно (Cu)

**VII. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА НН - 0.4/0.23 кV**

Уредбата НН работи в режим на директно заземен звезден център.

От нея се захранват потребители 0-ва, I-ва и II-ра категория, в зависимост от което захранващите изводи са групирани в отделни табла и получават захранване по определени схеми според изискванията на съответната категория.

Уредбата да бъде в метални шкафове с двустранен достъп до апаратурата. На фасадата да бъде изобразена еднолинейна схема на сборните шини.

Въводите и изводите да бъдат отдолу.

Шините да бъдат медни - 0,4 кV / 50 Hz.

Захранването на оперативните вериги е 220V=.

На фасадата да са изведени апаратите за мерене (А, V), ключове за ръчно управление на захранващите автомати и светлинна сигнализация при авария.

На фасадата да има светлинна сигнализация за състоянието на захранващите прекъсвачи Q01÷Q07

Уредбата се състои от следните 7бр. шкафове:

№	Диспечерски № на шкафа	наименование
1	311 Разпределително табло I-ва секция 380/220V - АС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за вътрешните инсталации на метростанцията)</li> <li>Кабелен извод за връзка с РТ351-резервируема секция, съоръжен със съответстващ на товара прекъсвач Q04</li> </ul>
2	131 Табло захранващ въвод от Т-р 31 380/220V - АС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 4/4x185 mm<sup>2</sup> (Cu) от трансформатор 31</li> <li>Прекъсвач Q01 - 1000А</li> <li>Токов измервателен трансформатор 1000/5 А</li> <li>Амперметър на фасадата</li> </ul>
3	132 Табло захранващ въвод от Т-р 32 380/220V - АС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелен въвод 4/4x185 mm<sup>2</sup> (Cu) от трансформатор 32</li> <li>Прекъсвач Q02 - 1600А</li> <li>Токов измервателен трансформатор 1000/5 А</li> <li>Прекъсвач Q03 - 1000А</li> <li>Апаратура за АВР</li> <li>Амперметър на фасадата</li> <li>Волтметър на фасадата</li> </ul>
4	321	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със</li> </ul>

	<p><b>Разпределително табло II-ра секция 380/220V - АС</b></p>	<p>съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за вътрешните инсталации на метростанцията)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Връзка с РТ351-резервируема секция, със съответстващ на товара прекъсвач Q05</li> </ul>
5	<p><b>351</b> Разпределително табло резервируема секция 380/220V - АС</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за вътрешните инсталации на метростанцията)</li> <li>Кабелен извод за връзка с РТ311- I-ва секция</li> <li>Кабелен извод за връзка с КЗРУ, защитен с автомат</li> <li>Кабелен извод за захранване на UPS 5кVA-220V, защитен с автомат</li> </ul>
6	<p><b>211</b> Разпределително табло за захранване на аварийното осветление 220V - АС/DC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проектите за аварийното осветление на метростанцията)</li> <li>Връзка с РТ351-резервируема секция, със съответстващ на товара прекъсвач Q06</li> <li>Кабелно захранване от АБ, защитено с прекъсвач Q07</li> <li>Апаратура за АВР</li> </ul>
7	<p><b>201</b> Разпределително табло за захранване на оперативните вериги в ТПС 220V - DC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи за отделните консуматори, съоръжени със съответстващи на товара автомати за защита (броят им зависи от проекта за захр. с оперативно напрежение на ТПС, а консумацията им се определя от доставчика на оборудването)</li> <li>Кабелно захранване от АБ, защитено с автомат</li> </ul>

**КОМБИНИРАН ИЗПРАВИТЕЛ - ЗАРЯДНО УСТРОЙСТВО (КЗРУ) и АБ**

За нуждите на консуматорите 0-ва категория (аварийното осветление и оперативните вериги) е необходима система за непрекъсваемо токозахранване. В случая това е изправител със зарядно устройство и батерия 220V.

Токоизправителят е тиристорен, с тиристорно управление за заряд и подзаряд на акумулаторната батерия и паралелно захранване на консуматорите на постоянен ток.

Мрежовото му захранване е 3x0,4кV±10%, 50 Hz; честота на входа 50 Hz ± 4%.

Токоизправителят трябва да има светлинни индикации на фасадата и измервателни уреди за:

- DC напрежение - високо;
- DC напрежение - ниско;
- земно съединение;
- следене на входното напрежение;
- амперметър със средна "0" между АБ и консуматорите.
- защита срещу дълбок разряд на батерията.
- автоматични предпазители за връзките към АБ , табла 211 и 201

Акумулаторната батерия е избрана 220V/120 Ah, капсулована, необслужваема. Батерията ще се монтира на метален стелаж.

**VIII. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ЗА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА 1500 V**

РУ DC трябва да отговаря на норми EN50123-6.

Правотоковият бързодействащ прекъсвач да бъде с обхват 2,8 ÷10 кА.



При положение “работно” и положение “контролно” количката на бързодействащия прекъсвач да се намира изцяло зад затворена долна врата на шкафа.

Да има визуализация на фасадата на положение “контролно”.

При еднакво предназначение количките с прекъсвачите трябва да са взаимозаменяеми.

Сборните шини да бъдат медни, оразмерени за ток на к.с. 8кА/1s.

Захранването на оперативните вериги е 220V=.

Уредбата да има вградени модули за дистанционно управление и цифрова защита.

Да има вградена корпусна защита.

Полета 61, 62, 63 и 64 да имат защита на работните кабели, обхващаща и кабелите между разединители 51÷54 и контактната релса.

Количката да може да се изважда навън само когато щепселът за НН е изваден

Уредбата трябва да бъде изолирана от пода.

Уредбата включва следните 6 бр. полета:

№	Диспечерски № на шкафа	наименование
1	171 - 172 въводи (+) от изправителите	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни въводи 2XSBY 6x1x400mm<sup>2</sup> -Cu - 2бр.</li> <li>Разединител 4000A, с моторно задвижване 220V= - 2бр.</li> <li>Шунтови съпротивления за мерене - 2бр.</li> <li>Амперметър на фасадата - 2бр.</li> <li>Волтметър на фасадата - 1бр.</li> </ul>
2	61, 62, 63, 64 изводи (+) към шкафове за контактна релса	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни изводи 4x1x240mm<sup>2</sup> -Cu</li> <li>Цифрова защита на кабелните изводи.</li> <li>Амперметър (на фасадата)</li> <li>Бързодействащ правотоков прекъсвач 3600 А с моторно задвижване 220V=.</li> <li>Резервиращ разединител 3150 А с моторно задвижване 220V=</li> <li>Апаратура за блокировки между прекъсвача и разединителя.</li> <li>Апаратура за управление и мерене</li> </ul>
3	65 резервиращ извод (+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отклонителна медна шина към разединители 41, 42, 43 и 44 в съответните шкафове.</li> <li>Амперметър на фасадата.</li> <li>Бързодействащ правотоков прекъсвач 3600 А с моторно задвижване 220V=.</li> <li>Цифрова защита</li> <li>Апаратура за управление и мерене</li> </ul>
4	173 - 174 възки (-) от изправителите и ходовата релса	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабелни връзки 2XSBY 8x1x240mm<sup>2</sup> -Cu с изправителя - 2бр.</li> <li>Разединител 4000A –ръчен, на връзката с изправителя - 2бр.</li> <li>Кабелни връзки 2XSBY 1x240mm<sup>2</sup> -Cu към ходовата релса – min 8бр.</li> <li>Шунтови съпротивления за мерене - 2бр.</li> <li>Мерене на сумарния (-)ток - общ амперметър на фасадата.</li> <li>Модул за корпусна защита с (-)шина за обвързка с всички шкафове</li> <li>Общо архивиращо устройство с цифрова памет за целия товар.</li> </ul>

#### IX. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ УПРАВЛЕНИЕТО

Основен елемент на системата за управление на ТПС е таблото за Обща Подстанционна Сигнализация и Контрол (ОПСК), което е свързващото звено между системата за телеуправление в ЦДП и управляваните компоненти на ТПС.

В него е монтиран централния програмируем микропроцесор и входно-изходните устройства. Размяната на информацията с ЦДП става чрез комуникационни модули, които също са монтирани в това табло.

Подробните изисквания към защитите и блокировките ще бъдат представени в работна фаза на проекта.

#### X. ИНСТАЛАЦИИ НН ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ НА ТПС

ТПС се състои от няколко помещения :

- Помещение за Разпределителните уредби;
- Трансформаторно помещение;
- Помещение за вентилацията на ТПС;
- Кабелен етаж.

Помещенията на ТПС са с нормална работна среда.

На архитектурните чертежи да са нанесени местата на уредбите и съоръженията.

Инсталациите за осветление и контакти на помещенията на ТПС се захранват от общо разпределително табло ТОК в помещението на разпределителните уредби, захранено от РУНН с подходящ кабел и защити. Шинната система на табло ТОК е разделена – за осветление и за контакти.

В помещенията на ТПС ще да се изпълнят два вида осветление – работно и аварийно, реализирано на база луминесцентни лампи:

- 2x36W за работното осветление, захранени от табло ТОК;
- 1x11W с ЕПРА за аварийното осветление, захранени от табло ТОА;

В кабелния етаж ще се използват осветителни тела с л.л.1x11W, както за работно, така и за аварийно осветление, с повишена степен на защита.

Инсталацията ще се изпълни с кабели СВТ, положени на скари и на скоби по стената.

Работното и аварийното осветление да се управляват от ключове за открита инсталация, монтирани до вратите, на височина 1,00m от кола готов под.

Разстоянията и разположението на осветителните тела е съобразено с нормативните изисквания за ниво на осветеност по БДС EN 12464-1:2002.

В помещенията на ТПС са предвидени контакти 220V с общо предназначение. Контактите са за открит монтаж на стена, и ще се монтират на височина 0,3m от кола готов под, на безопасни отстояния от съоръженията. Инсталацията за контактите е разделена на два отделни токови кръгове – един за помещението с РУ и един за трансформаторното помещение. За отопление и/или климатизация се предвиждат контакти на самостоятелни токови кръгове.

За помещенията на ТПС трябва да бъде предвидена вентилация от две групи – смукателна и нагнетателна, която се захранва от самостоятелно табло с модул за дистанционно управление. Таблото за вентилация трябва да има кабелна връзка 380V със съседна ТПС/предна по посока от центъра навън/. Кабелът ще служи за подаване напрежение към смукателната вентилация при евентуален пожар с цел отдимване. Превключването в табло ТД-ТПС към резервиращото захранване се извършва чрез АВР, задействано от включването на пожароизвестителната инсталация. В нормален режим автоматиката трябва да е блокирана от таблото на ПИ, за да се избегнат опасности за персонала от подаване на насрещно напрежение.

Всички кабелни връзки между съоръженията и разпределителните уредби, както и между отделните секции на РУ НН и таблата в метростанцията, ще се полагат по носачи в кабелния етаж на ТПС.

Кабелните носачи в подвала трябва да могат да поемат и изходящите силови, съобщителни, пожароизвестителни, за телеуправление и пр. кабели, които са предмет на други системи.

На всички кабелни глави и муфи да бъдат поставени кабелни марки с наименование на кабелната линия, напрежението и типа на кабелната глава/муфа.



В помещенията и кабелния етаж на ТПС трябва да се изпълни вътрешна заземителна инсталация, към която ще се присъединят със заварка всички стоманени части в ТПС. Инсталацията ще се изпълни със заземителна шина от поцинкована стомана 40/4, а тя – към общото заземление. Изключение правят само съоръженията от система DC 1500V.

По правило основният контур на заземлението в помещенията ще се разполага на скоби по стената, на 0,5m от кота готов под

Заземителното съпротивление не трябва да превишава 0,5Ω.

#### XI. КОНТРОЛ НА ЕЛЕКТРОКОРОЗИЯТА

Изискванията към мерките за защита от електрокорозията са дадени в стандарт IEC 62128 – част 2, който трябва да се прилага към всички метални компоненти на новостроящата се транспортна система на метрото.

В стандарта е предложен метод за контрол, чрез който се следи и анализира разликата в потенциала между ходовите релси и земята. Тестовата процедура дава възможност за локализиране на възможните места на утечки.

В тази връзка системата за контрол на електрокорозията ще изпълнява следните изисквания:

1. Местата на разположение на контролните пунктове са в ТПС, с цел ползването на постояннотоково оперативно напрежение от нея и обвързването им към комуникационната система на енергетиката.
2. Контролните точки са при всяко ТПС.
3. Апаратурата за измерване ще осъществява непрекъснат контрол на изолационното състояние, като изчислява стойностите на проводимостта между ходовите релси и земята и ги сравнява с допустимите по стандарта, и ще предава отчетените данни към централния микропроцесор на ТПС за обработка.
4. Стойностите на релсовия потенциал ще се изобразяват, архивират и анализират.
5. При промяна в стойностите извън допустимите по стандарта, т.е. когато системата е разпознала място с повредена изолация, ще се появява съобщение с дата и час, което ще стои на разположение в комуникацията с диспечера.

В проекта е включена доставката на всички необходими средства за осигуряване безопасността на персонала при операции с електрическите системи.

Преди въвеждане в експлоатация трябва да се проведат необходимите пусково-наладъчни работи.



**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО
1	2	3	4
<b>СИЛНОТОКОВИ УРЕДБИ и СЪОРЪЖЕНИЯ - МОНТАЖНИ РАБОТИ</b>			
1.	Полагане на кабел тип 2XSY-20кV 1x95mm <sup>2</sup> по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване	м	190
2.	Полагане на кабел тип 2XSY-3кV 1x240mm <sup>2</sup> по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване	м	370
3.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 1x150mm <sup>2</sup> по метална конструкция, със закрепване	м	25
4.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x185mm <sup>2</sup> по м.констр., със закрепване	м	310
5.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x150mm <sup>2</sup> в двоен под., със закрепване	м	10
6.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 1x95mm <sup>2</sup> в двоен под., със закрепване	м	15
7.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x120mm <sup>2</sup> и в двоен под., със закрепване	м	20
8.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x70+35mm <sup>2</sup> по м.констр., със закрепване	м	8
9.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x16mm <sup>2</sup> и 2x16mm <sup>2</sup> по м.констр., със закрепване	м	60
10.	Разбиване на бетон	м <sup>3</sup>	2,5
11.	Направа на преходни тръби за силови кабели	бр	56
12.	Замонолитване на преходни тръби с бетон В10	м <sup>3</sup>	2
13.	Запълване на преходни отвори с негорима смес	м <sup>3</sup>	3
14.	Направа на кабелна глава 20кV 1x185mm <sup>2</sup>	бр	36
15.	Направа на кабелна глава 20кV 1x95mm <sup>2</sup>	бр	24
16.	Направа на кабелна глава 1кV 4x150mm <sup>2</sup>	бр	8
17.	Направа на кабелна глава 3кV 1x240mm <sup>2</sup>	бр	124
18.	Монтаж на "Т"-адаптер и разрядник за каб. глава 185mm <sup>2</sup> в РУ	бр	18
19.	Монтаж на каб. глава 185mm <sup>2</sup> с "Т"-адаптер и разрядник в РУ	бр	18
20.	Монтаж на каб. глава 95mm <sup>2</sup> с "Т"-адаптер в РУ	бр	12
21.	Свързване на каб. глава 95mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	12
22.	Свързване на каб. глава 240mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	124
23.	Направа и монтаж на каб. глава 3кV - 1x150mm <sup>2</sup>	бр	4
24.	Направа и монтаж на каб. глава 1кV - 4x185mm <sup>2</sup>	компл	16
25.	Направа и монтаж на каб. глава 1кV - 4x95mm <sup>2</sup>	компл	4
26.	Суша разделка на кабел 95mm <sup>2</sup>	бр	2
27.	Суша разделка на кабел 3x70+35mm <sup>2</sup>	бр	2
28.	Суша разделка на кабел 4x16mm <sup>2</sup>	бр	2
29.	Суша разделка на кабел 2x16mm <sup>2</sup>	бр	4
30.	Свързване на кабелни глави до 16mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	4
31.	Поставяне на кабелни марки	бр	72

32.	Полагане на заземителна шина 40/4 до съоръжения	м	180
33.	Свързване на съоръжения към з.шина със заварка	бр	26
34.	Монтаж на метална конструкция за кабели	кг	2800
35.	Монтаж на КРУ 10кV върху демпферен под	бр	10
36.	Монтаж на изолационни подложки за оборудване ±1500V	бр	36
37.	Монтаж на РУ 1500V върху изолационни подложки	бр	7
38.	Монтаж на табло за защита на пътиците от пренапрежение	бр	1
39.	Монтаж на апаратура за мониторинг на електрокорозията	бр	1
40.	Монтаж на 12-пулсни тягови изправители 2200кA-1,3/1,5кV върху изолационни подложки	бр	2
41.	Монтаж на РУ 0,4/0,23кV и ОПСК	бр	8
42.	Монтаж на КЗРУ	бр	1
43.	Монтаж на АБ на стелаж и първоначално зареждане	бр	1
44.	Монтаж на трансформатори СН 630кVA-10кV/0,4/0,23кV	бр	2
45.	Монтаж на тягови трансформатори 4000кVA-10кV/1,3кV	бр	2
46.	Монтаж на предпазни табелки	бр	38
47.	Направа и монтаж на предпазни мрежи за трансформатори Н=1800мм	м <sup>2</sup>	38
48.	Почистване на съоръжения и РУ преди контролни изпитания	чч	38

**СИЛНОТОКОВИ УРЕДБИ и СЪОРЪЖЕНИЯ – ДОСТАВКА МАТЕРИАЛИ**

49.	Доставка на кабел тип 2XSY-20кV 1x95mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	220
50.	Доставка на кабел тип 2XSY-3кV 1x400mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	410
51.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 1x150mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	30
52.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x185mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	340
53.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x150mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	15
54.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 1x95mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	20
55.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x120mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	25
56.	Доставка на еластична кабелна глава 20кV 1x185mm <sup>2</sup>	бр	36
57.	Доставка на еластична кабелна глава 20кV 1x95mm <sup>2</sup>	бр	24
58.	Доставка на еластична кабелна глава 1кV 4x150mm <sup>2</sup>	бр	8
59.	Доставка на еластична кабелна глава 3кV 1x240mm <sup>2</sup>	бр	124
60.	Доставка на "Т"-адаптер за каб. глава 185mm <sup>2</sup>	бр	18
61.	Доставка на "Т"-адаптер за каб. глава 95mm <sup>2</sup>	бр	12
62.	Доставка на разрядници 10кV	бр	6

**ИНСТАЛАЦИИ СОБСТВЕНИ НУЖДИ на ТПС - МОНТАЖНИ РАБОТИ**

63.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x4mm <sup>2</sup> по скара и на скоби	м	26
64.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 5x2,5mm <sup>2</sup> по скара и на скоби	м	90
65.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x1,5mm <sup>2</sup> по скара и на скоби	м	180
66.	Свързване на кабел 4mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	24
67.	Полагане на газови тръби 3/4" открито	м	25



68.	Минимизиране и боядисване двукратно на газови тръби 3/4"	м	25
69.	Монтаж на метални р.к. на газови тръби 3/4"	бр	14
70.	Монтаж на р.к. за открита инсталация	бр.	34
71.	Изтегляне на кабел до 2,5mm <sup>2</sup> в тръби	м	160
72.	Полагане на кабели до 2,5mm <sup>2</sup> открито	м	330
73.	Свързване на кабел 2,5mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	280
74.	Монтаж на о.т. 1x11W на таван	бр	27
75.	Монтаж на о.т. 2x36W на таван	бр	12
76.	Монтаж на ключове, обикновени, IP44	бр	2
77.	Монтаж на ключове девиаторни, IP44	бр	8
78.	Монтаж на контакти тип „Шуко“, монофазни, IP44	бр	8
79.	Монтаж на звънец и звънчев бутон	бр	1
80.	Монтаж на заземителна шина 40/4 върху бетонови стени, със заварка	м	190

## ИНСТАЛАЦИИ СН на ТПС – ДОСТАВКА МАТЕРИАЛИ

81.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x4mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	30
82.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 5x2,5mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	100
83.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x2,5mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	200
84.	Доставка на газови тръби 3/4"	м	25
85.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x1,5mm <sup>2</sup> отговарящ на IEC 332-3.C	м	200
86.	Доставка на о.т. 1x11W, аплик, с ЕПРА	бр	27
87.	Доставка на о.т. 2x36W, за открит монтаж	бр	12

## ПУСКОВО НАЛАДЪЧНИ РАБОТИ

88.	Контролно изпитване на трансформатор 630кVA-10кV/0,4/0,23кV	бр	2
89.	Контролно изпитване на трансформатор 4000кVA-10кV/1,3кV	бр	2
90.	Контролно изпитване на тягов изправител 2200кA-1,5кV	бр	2
91.	Контролно изпитване и настройка на поле с вакуумен прекъсвач 10кV	бр	6
92.	Контролно изпитване и настройка на поле с мощностен разединител и предпазител 10кV	бр	2
93.	Контролно изпитване и настройка на поле с мощностен разединител 10кV	бр	1
94.	Контролно изпитване и настройка на поле с ръчен разединител 10кV	бр	1
95.	Сфазирание на кабел 10кV	бр	24
96.	Изпитване на кабели 10кV с повишено напрежение	бр	24
97.	Контролно изпитване и настройка на поле с ръчен разединител - 1500V	бр	2
98.	Контролно изпитване и настройка на поле с мощностен разед. +1500V	бр	2
99.	Контролно изпитване и настройка на поле с бързодействащ прекъсвач и мощностен разединител +1500V	бр	5
100.	Изпитване на кабели 6кV с повишено напрежение	бр	60
101.	Контролно изпитване и настройка на поле с прекъсвач и контактор 1кV	бр	3
102.	Контролно изпитване и настройка на поле с прекъсвач, автомати и контактори 1кV	бр	4

103.	Контролно изпитване и настройка на зарядно устройство	бр	1
104.	Контролно изпитване на акумулаторна батерия	бр	1
105.	Сфазирание на кабели 1кV	бр	46
106.	Изпитване на кабели 1кV с повишено напрежение	бр	46
107.	Изпитване на линия 1кV с автомат, контактор и др.	бр	180
108.	Изпитване на апарати 1кV с повишено напрежение	бр	180
109.	Наладка на ел.задвигване на вентилационна уредба	бр	1
110.	Наладка на ел.задвигване на вентилатор	бр	3
111.	Светотехнически измервания	чч	24
112.	Пробег и престой на подвижна лаборатория	чч	42
113.	Проверка за наличието на верига към заземление – до 30т.	чч	16



**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ**

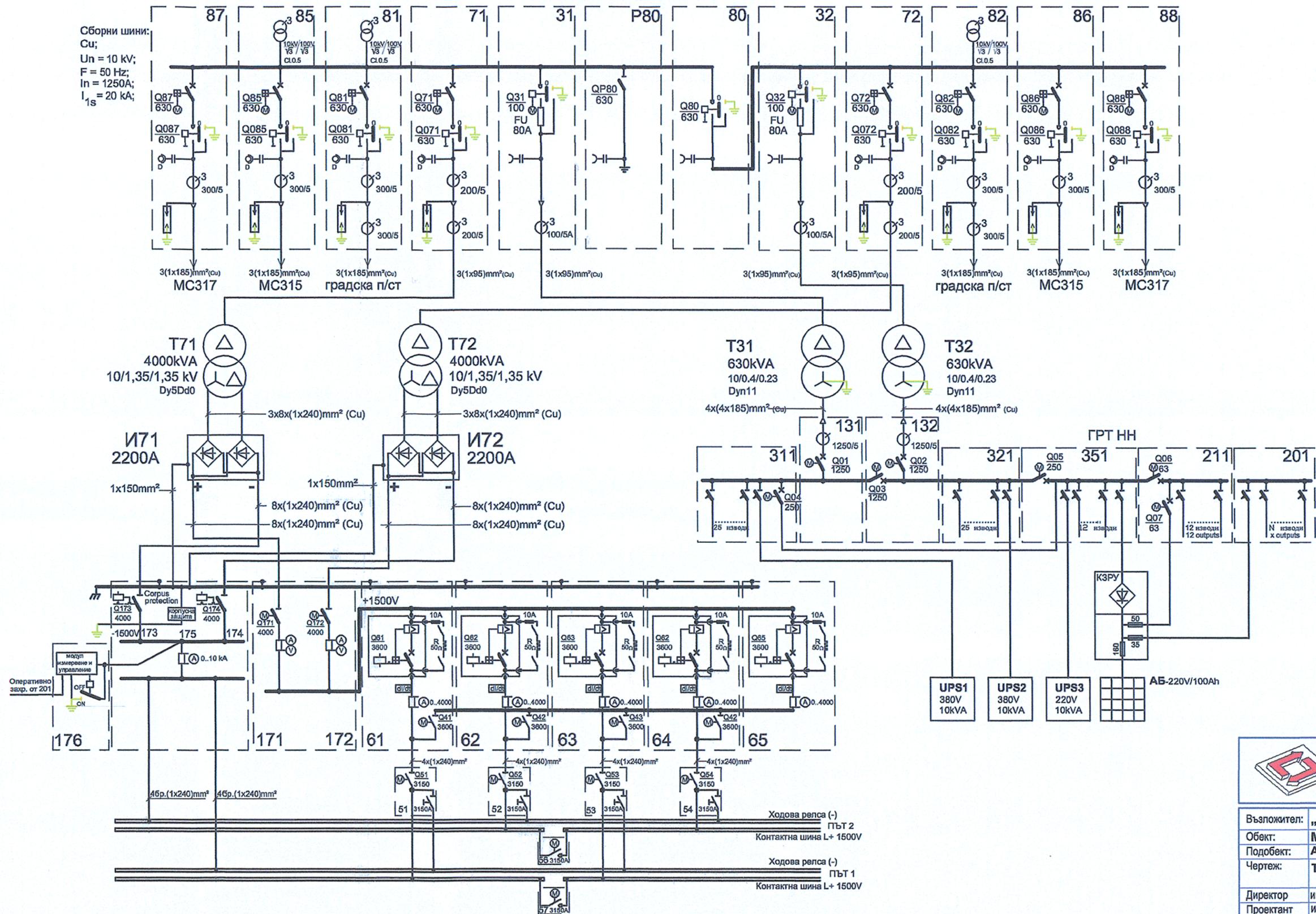
№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО КОЛ.
1	2	3	4
1.	Доставка на КРУ10кV по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
2.	Доставка на КРУ±1500V по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
3.	Доставка на шкаф за защита от допирно напрежение, в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
4.	Доставка на КРУ0,4/0,23кV по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
5.	Доставка на КЗРУ и АБ в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
6.	Доставка на трансформатори СН 630кVA-10кV/0,4/0,23кV, в съответствие с техническото описание в записката	бр	2
7.	Доставка на тягови трансформатори 4000кVA-10кV/1,3кV, в съответствие с техническото описание в записката	бр	2
8.	Доставка на тягови изправители 2200кA-1,3/1,5кV, в съответствие с техническото описание в записката	бр	2
9.	Доставка на табло за осветление и контакти, ТОК.ТПС	бр	1
10.	Доставка на табло за местна вентилация, ТД.ТПС, IP44	бр	1
11.	Доставка на табло за аварийно осветление осветление, ТОА.ТПС	бр	1
12.	Доставка на резервни диоди	бр	3
13.	Доставка на резервен комплект високомощности предпазители 10кV/100A	бр	1

**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА  
ЗА ДОСТАВКА НА ПРЕДМЕТИ И ОБОРУДВАНЕ ПО БХТПБ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО КОЛ.
1	2	3	4
14.	Доставка на ел.фенери с акумулаторна батерия и общо зарядно устройство	бр	2
15.	Доставка на преносимо заземление, трифазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=10m	бр	1
16.	Доставка на преносимо заземление, трифазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=7m	бр	1
17.	Доставка на преносимо заземление, еднофазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=1,20m	бр	1
18.	Доставка на "цип"-щанга 10кV	бр	1
19.	Доставка на фазоуказател	бр	2
20.	Доставка на пробник /светлоуказателна щанга за постоянен ток 1кV/	бр	1
21.	Доставка на диелектрична гумена пътека с ширина 0,9м, до 12,6кг/м	кг	300
22.	Доставка на изолационно столче 10кV	бр	4
23.	Доставка на диелектрични гумени ръкавици НН	чифт	2
24.	Доставка на диелектрични гумени боти 10кV	чифт	2
25.	Доставка на предпазни очила	бр	2
26.	Доставка на стойка за предпазни средства и щанги	бр	1
27.	Доставка на дървени рамки за схеми и инструкции	бр	2
28.	Доставка на преносими табелки със следните текстове: "Внимание! Високо напрежение!" "Опасно за живота!" "Не включвай! Работят хора!" "Да се работи тук!" "Внимание! Заземено!" "Стой! Високо напрежение!" "Влизай отгук!" "Внимание! Обратно напрежение!"	бр	10 10 10 10 10 10 10 10
29.	Доставка на пожарогасител прахов – 12кг	бр	8
30.	Доставка на пожарогасител прахов – 6кг	бр	10
31.	Доставка на пожарогасител СО <sub>2</sub>	бр	10
32.	Доставка на сандък с пясък – 0,5м <sup>3</sup>	бр	1
33.	Доставка на аптечка, заредена	бр	2
34.	Доставка на апарати за даване на първа медицинска помощ	ком пл.	1



ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА НА ТПС 316



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

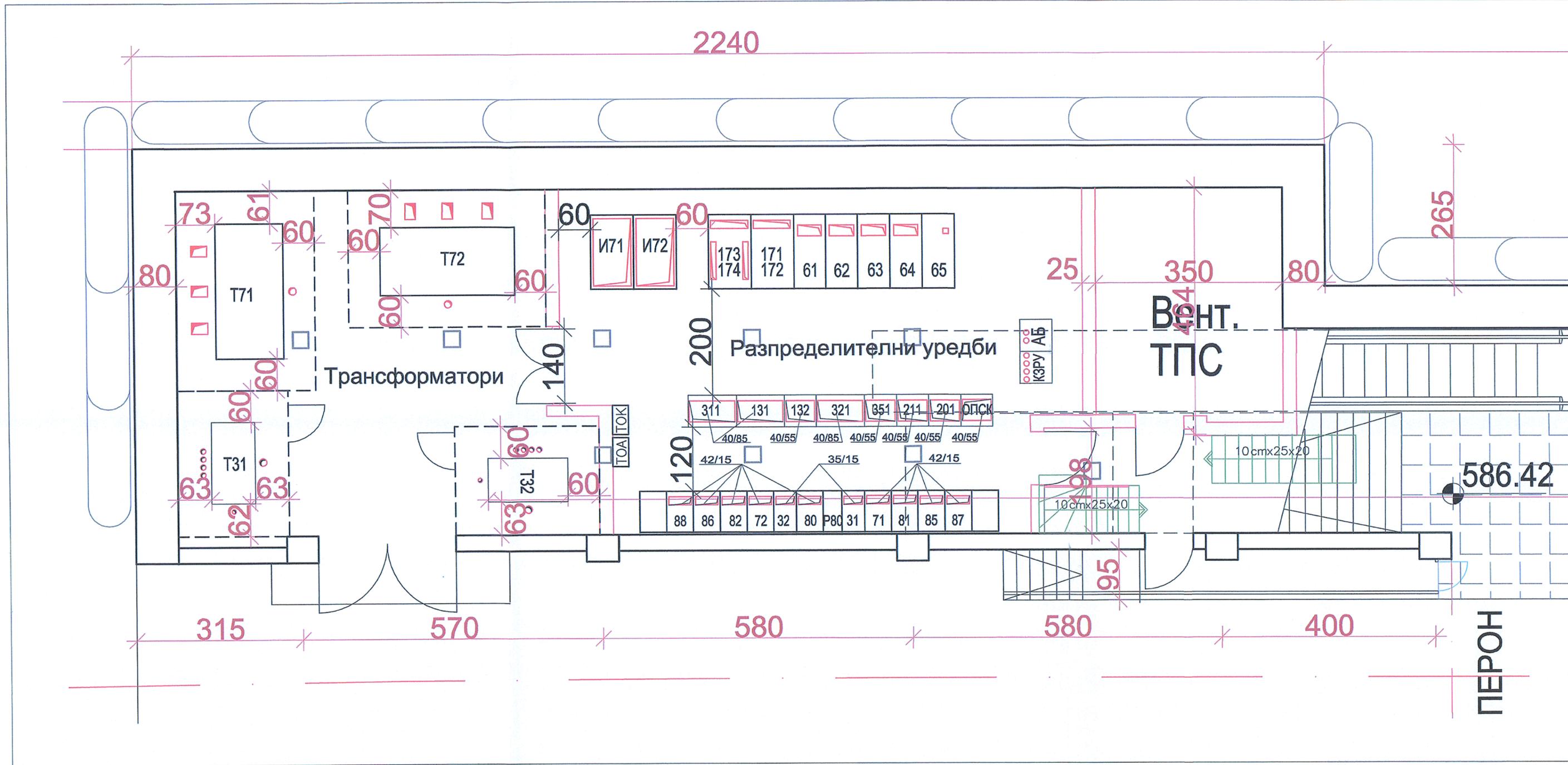
Регистрационен № 1088

инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА

Подпис: *LuLap*

важи с валидно удостоверение за ППЗ за текущата година

 <b>"Старт Инженеринг" АД</b>		гр. София, 1220 ул. "Локомотив" 3 тел.: 029316146 факс: 029319966 email: sofia@starteng.com
Възложител:	<b>"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД</b>	
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ . МЕТРОДИАМЕТЪР III</b>	Част: ЕЛЕКТРО
Подобект:	<b>Актуализация на метростанция III - 16</b>	
Чертеж:	<b>ТПС16 - ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА</b>	Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ
Директор:	инж. Д. Нинов	Мащаб: 1:1
Проектант:	инж.. Л. Пеева	Дата: 01. 2016



 <b>"Старт Инженеринг" АД</b>		гр. София, 1220 ул. "Локомотив" 3 тел.: 029316146 факс: 029319966 email: sofia@starteng.com
Възложител:	<b>„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД</b>	
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ . МЕТРОДИАМЕТЪР III - 16</b>	Част: ЕЛЕКТРО
Подобект:	<b>Актуализация на метростанция III - 16</b>	Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертеж:	<b>ТПС16 - ПЛАН НА СЪОРЪЖЕНИЯТА</b>	Дата: 01. 2016
Директор:	инж. Д. Нинов	Масщаб: 1:50
Проектант:	инж. Л. Пеева	Чертеж № 2

Обект: "МЕТРО СОФИЯ" – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР

Подобект: Актуализация на МС III – 15 и МС III - 16

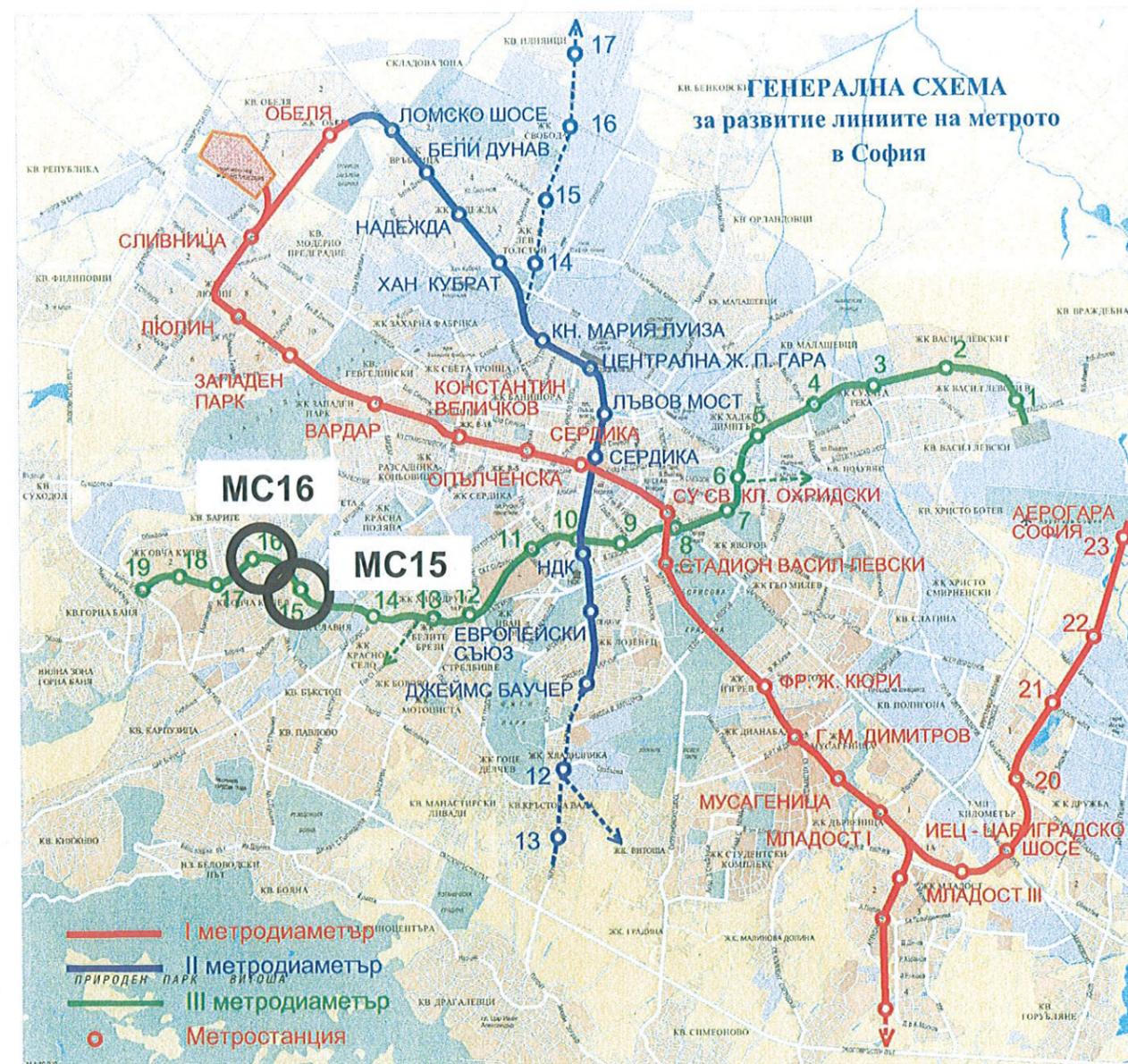
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Част: ВЪТРЕШНИ СИЛНОТОВОКИ ИНСТАЛАЦИИ

Проектант: "СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД



Януари 2016г.





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 10881

Важи за 2016 година

**ИНЖ. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-  
ВАКЛИНА**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ЕЛЕКТРОИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 39/28.09.2007 г. по части:

ЕЛЕКТРИЧЕСКА



Председател на РК

инж. Г. Кордов

Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кисарев

2016

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

## СЪДЪРЖАНИЕ

### Обща обяснителна записка към част Вътрешни силнотоккови инсталации

#### **ВЪТРЕШНИ ИНСТАЛАЦИИ на МЕТРОСТАНЦИИТЕ**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Количествена сметка No2 (Спесификация на основното оборудване)

Количествена сметка No 3 (Доставка на средства по ЗБУТ)

Блокова схема на табла и баланс на мощностите - Метростанция 15

Блокова схема на табла и баланс на мощностите - Метростанция 16

#### **КАБЕЛНИ НОСАЧИ И ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

#### **МАГИСТРАЛНИ СИЛОВИ КАБЕЛИ**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Количествена сметка No 2 (Спесификация на основното оборудване)

Блокова схема на магистрални силови кабели към Метростанция 15

Блокова схема на магистрални силови кабели към Метростанция 16

#### **ТУНЕЛНО ОСВЕТЛЕНИЕ**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Количествена сметка No 2 (Спесификация на основното оборудване)

Блокова схема на тунелно осветление към Метростанция 15

Блокова схема на тунелно осветление към Метростанция 16

#### **МЕЖДУСТАНЦИОННА ВОДООТЛИВНА СТАНЦИЯ**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Количествена сметка No 2 (Спесификация на основното оборудване)

#### **МЕЖДУСТАНЦИОННА ВЕНТИЛАЦИОННА УРЕДБА (ВУ 15-16)**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Количествена сметка No 2 (Спесификация на основното оборудване)

#### **КАБЕЛИ СРН 10 kV МЕЖДУ ТПС**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Блокова схема на кабели СРН 10 kV между ТПС в МС 14 и ПС в МС 15

Блокова схема на кабели СРН 10 kV между ТПС в МС 15 и ПС в МС 16

#### **ВЪНШЕН ЗАЗЕМИТЕЛЕН КОНТУР**

Обяснителна записка към проекта

Обяснителна записка по ЗБУТ

Количествена сметка No1 (по окрупнени показатели)

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част: Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

## ОБЩА ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА КЪМ ЧАСТ ВЪТРЕШНИ СИЛНОТОКОВИ ИНСТАЛАЦИИ

### 1. ОБХВАТ НА ПРОЕКТА

Съобразно изискванията на Техническото задание тази част на проекта разглежда следните видове вътрешни ел. инсталации:

- Захранващи кабели от табла ниско напрежение в ТПС до местните разпределителни табла ниско напрежение, оразмерени съобразно натоварванията.
- Местните разпределителни табла ниско напрежение за захранване на консуматорите в съответната зона.
- Инсталации за захранване на съответните консуматори от местното разпределително табло.
- Работно и аварийно осветление за всички зони на метростанцията, тунелите, кабелните колектори, подходите към станцията, входовете и изходите, както и на всички останали спомагателни служебни помещения, намиращи се в метростанцията и тунелните участъци.
- Инсталация за ремонтни нужди в тунелите
- Кабелни носачи в кабелните колектори и тунелите, необходими за разполагането на всички видове кабели - електрозахранващи кабели - средно и ниско напрежение, контролни кабели, телекомуникационни кабели, кабели за пожароизвестяване и всички други кабели необходими за системите.
- Заземителна инсталация за всички помещения.

### 2. ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИНСТАЛАЦИИТЕ

Електрозахранването ще бъде решено по нива съобразно конструктивните дадености и разположението на консуматорите, като се спазват следните основни принципи:

- Табла осветление ще бъдат разделени на 3 секции – I секция, II секция и Ав. секция и ще се захранват директно от ТПС
- Захранването на основните водотливни станции ще става по две захранващи линии, едната от които е директно от едната секция на табла ниско напрежение в ТПС, а другата – отклонение от магистрален кабел, захранен от другата секция на ТПС. Превключването на захранването ще бъде автоматично
- Електрозахранването на ескалаторите се предвижда по две линии от различните секции на ТПС. Превключването на захранването ще бъде автоматично.
- Електрозахранването на системите за сигнализация се предвижда по 2 кабелни линии от различните секции на ТПС. Превключването на захранването ще бъде автоматично.
- Електрозахранването на телекомуникационните системи (КПС) ще става съобразно възприетата схема на захранване на съществуващата система и ще включва:
  - Осигуряване на местно разпределително табло НН в КПС.
  - Осигуряване на захранване по 2 кабелни линии от ТПС, като едната от тях се свързва през UPS.
- Разпределителните табла ще бъдат в метални шкафове, с едностранно обслужване, пригодени за заключване.
- Ще се предвидят отделни табла за осветление и двигатели.
- Конструкцията на таблата ще позволява безопасно и лесно манипулиране с монтираните в тях апарати и безопасен, лек и бърз монтаж и демонтаж при ремонт и контролни прегледи. Да се спазва на стандарт БДС EN 60439-1.
- Апаратурата да отговаря на съответния БДС и/или EN, или съответни приложими европейски стандарти.
- Всички апарати ще бъдат въздушно изпълнение.

- В зависимост от категорията на помещенията разпределителните табла трябва да бъдат със степен на защита, не по-малка от:
  - Тунели и перони — IP 54.
  - Помещения в метростанциите – IP 43.

Във вестибюлите на ниво касова зала ще се разположат табла осветление ТО, както и табла двигатели ТД, които ще осигурят захранването на всички консуматори на това ниво. За пероните се предвиждат разпределителни табла съответно за осветление и двигатели поотделно за всеки перон. За захранване на консуматорите във водоотливната станция за метростанцията се предвижда местно табло двигатели ТД, което се монтира на ниво перон. Захранването на вентилаторите във ВУ става от табла ШУВ 1 и ШУВ 2, които се доставят в комплект с вентилаторите

### 3. ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАБЕЛИТЕ

- Кабелите ще бъдат за напрежение 0,6/1 kV.
- Всички кабели ще бъдат с медно токопроводимо жило.
- Кабелните трасета ще се определят при спазване на нормираните минимални отстояния до другите видове инсталации и съоръжения, съгласно изискванията на Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии.
- Свързването на проводниците и кабелите към електрическите съоръжения и инсталационните арматури трябва да става чрез специални клеми.
- Всяка кабелна линия трябва да има свой номер.
- Начин на полагане и закрепване
  - В представителните части-открито на метални скари или в предпазни тръби в окачените тавани.
  - В служебните помещения - открито със скоби.
  - В кабелните колектори на метростанциите и в тунелите - открито върху кабелни носачи
- Пожароустойчивост:
  - Ще се ползват кабели с изолация, неразпространяваща горенето.
- След изтеглянето на кабелите, съединенията и крайщата на тръбите се уплътняват много добре в съответствие с изискванията на Противопожарните норми.

Подробно частта Вътрешни инсталации е разгледана в следващите раздели:

- ВЪТРЕШНИ ИНСТАЛАЦИИ НА МЕТРОСТАНЦИИТЕ
- КАБЕЛНИ НОСАЧИ И ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ
- МАГИСТРАЛНИ СИЛОВИ КАБЕЛИ
- ТУНЕЛНО ОСВЕТЛЕНИЕ
- МЕЖДУСТАНЦИОННА ВОДООТЛИВНА СТАНЦИЯ\*
- МЕЖДУСТАНЦИОННА ВЕНТИЛАЦИОННА УРЕДБА
- КАБЕЛИ СРН 10 KV МЕЖДУ ТПС
- ВЪНШЕН ЗАЗЕМИТЕЛЕН КОНТУР НА ТПС

\*По данни от специалност ВиК в тунелен участък 15-16 в близост до МС15 е необходимо да има ОВС, поради което в настоящата разработка са предвидени необходимите видове работи за ел. оборудване на ОВС. Ако в следващата фаза на проектиране водоотливната станция отпадне, количествата за нея по тази разработка също следва да отпадне.

СЪСТАВИЛ:



**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Вътрешни силнотокрови инсталации

## **ВЪТРЕШНИ ИНСТАЛАЦИИ НА МЕТРОСТАНЦИИ 15 и 16**

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част : Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА КЪМ ПРОЕКТА

### СЪДЪРЖАНИЕ:

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА КЪМ ПРОЕКТА .....	1
1. ОБЩА ЧАСТ .....	1
2. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ И ЕЛ. ТАБЛА .....	1
3. ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ .....	2
3.1 Осветителна инсталация ниво касова зала .....	2
3.2 Осветителна инсталация перон .....	2
4. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА СИЛОВИ НУЖДИ И КОНТАКТИ .....	3
5. РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА КАБЕЛНИ НОСАЧИ .....	3
6. ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ .....	3

### 1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и третира вътрешните силнотоккови инсталации на Метростанция 15 и Метростанция 16 от Трети метродиаметър.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

За разглежданите подобекти се разглеждат следните видове инсталации:

- Електрозахранване и разпределителни табла.
- Осветителна инсталация.
- Инсталации за захранване на технологични консуматори.
- Кабелни носачи.
- Заземяване и зануляване.

### 2. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ И ЕЛ. ТАБЛА

Електрозахранването ще бъде решено по нива съобразно конструктивните дадености и разположението на консуматорите, като се спазват следните основни принципи:

- Табла осветление ще бъдат разделени на 3 секции – I секция, II секция и Ав. секция и ще се захранват директно от ТПС
- Захранването на основните водотливни станции ще става по две захранващи линии, едната от които е директно от едната секция на табла ниско напрежение в ТПС, а другата – отклонение от магистрален кабел, захранен от другата секция на ТПС. Превключването на захранването ще бъде автоматично
- Електрозахранването на ескалаторите се предвижда по две линии от различните секции на ТПС. Превключването на захранването ще бъде автоматично.
- Електрозахранването на системите за сигнализация се предвижда по 2 кабелни линии от различните секции на ТПС. Превключването на захранването ще бъде автоматично.
- Електрозахранването на телекомуникационните системи (КПС) ще става съобразно възприетата схема на захранване на съществуващата система и ще включва:
  - Осигуряване на местно разпределително табло НН в КПС.
  - Осигуряване на захранване по 2 кабелни линии от ТПС, като едната от тях се свързва през UPS.
- Разпределителните табла ще бъдат в метални шкафове, с едностранно обслужване, пригодени за заключване.
- Ще се предвидят отделни табла за осветление и двигатели.

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част:** Електрическа – Вътрешни силнотокови инсталации

- Конструкцията на таблата ще позволява безопасно и лесно манипулиране с монтираните в тях апарати и безопасен, лек и бърз монтаж и демонтаж при ремонт и контролни прегледи. Да се спазва на стандарт БДС EN 60439-1.
- Апаратурата да отговаря на съответния БДС и/или EN, или съответни приложими европейски стандарти.
- Всички апарати ще бъдат въздушно изпълнение.
- В зависимост от категорията на помещенията разпределителните табла трябва да бъдат със степен на защита, не по-малка от:  
Тунели и перони — IP 54.  
Помещения в метростанциите – IP 43.

Във вестибюлите на ниво касова зала ще се разположат табла осветление ТО, както и табла двигатели ТД, които ще осигурят захранването на всички консуматори на това ниво. За двата странични перона се предвиждат разпределителни табла съответно за осветление и двигатели поотделно за всеки перон. За захранване на консуматорите във водоотливните станции се предвижда местно табло двигатели ТД, което се монтира на ниво перон. Захранването на вентилаторите във ВУ става от табла ШУВ 1 и ШУВ 2.

### 3. ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ

Осветителната инсталация на Метростанциите ще отговаря на следните основни принципи:

- Ще се осигурят два вида осветление - работно и аварийно.
- Аварийното осветление ще се предвиди като част от работното, като за целта осветителните тела за аварийно осветление се комплектоват с електронна пускова апаратура, позволяваща работа с напрежение 220V AC и 220V DC.
- При отпадане на нормалното захранване, аварийните осветителни тела автоматично ще се превключват на захранване от общата акумулаторна батерия, чрез АВР в ТПС.
- В системата ще се включат и всички информационни табла, указателни табели, изходи, Емблема "М" и пр.
- Осветлението в помещенията за пътници и в тунелите ще се управлява дистанционно, а във всички останали помещения - ръчно.
- Общото осветление на помещенията ще се предвиди основно с осветителни тела с луминесцентни лампи и корпуси от негорим материал и не отделящ вредни газове при висока температура.
- Осветлението на помещенията с повишени изисквания към архитектурно-художествено оформление на интериора ще се съобрази с изискванията на проекта за интериора.
- Осветителите на станциите и в тунелите трябва ще се разполагат на места, достъпни за обслужване. Не се допуска разполагане на осветители непосредствено над пътя на влака, над ескалаторите, и на височина над 5 м над стълбите.
- При избор на типа на осветителите и определяне височината на монтажа им в крайните зони на перона на станциите ще се вземат мерки за недопускане заслепяване на машиниста.
- Нива на осветеност:
  - Опасна зона перон - 250 Lx
  - Средна зона перон - 150 Lx
  - Вестибюли - 200 Lx
  - Стълби - 150 Lx
  - Всички останали помещения - съгласно БДС EN 12464-1.
- Аварийно осветление, съгласно действащите нормативи - минимум 10% от нормите за работното осветление, но не по-малко от 2 Lx.
- Минимална степен на защита на осветителите - IP 21.

- Изисквания към инсталациите за осветление:

- В помещенията за пътниците инсталациите ще се изпълняват открито на метални скари, като кабелите от различните секции на табла осветление ще се полагат на различни скари или разделени с негорими прегради.
- Кабелите за аварийно осветление се полагат в метални тръби.

Съобразно вида на помещенията осветителните инсталации се изпълняват както следва:

#### 3.1 Осветителна инсталация ниво касова зала

Осветлението на това ниво се захранва от съответното ТО-1 и включва осветление на представителните части, на служебните помещения, входи и стълби, Работното осветление се захранва равномерно разпределено от I и II секция на табло осветление ТО-1, а аварийното- от аварийна секция на ТО-1.

Касовата зала се осветяват с осветителни тела с LED лампи, които ще бъдат разположени съобразно архитектурното решение на окачения таван. Служебните помещения се постоянно присъствие на персонал ще се осветяват с LED лампи, а останалите – с осветителни тела с луминесцентни лампи. Броят и разположението им ще бъдат определени в следващата фаза на проектиране, съобразно предназначението на отделните помещения.

Част телата ще бъдат за аварийно осветление / комплектовани с ЕПРА/ и автоматично се превключват на акумулаторна батерия при отпадане на нормалното захранване.

В помещенията за пътници се предвижда и евакуационно осветление с осветителни тела с LED лампи и вграден акумулатор.

Инсталациите ще се изпълняват както следва:

- Използват се кабели СВВн, не разпространяващи горенето.
- Единичните кабелни линии, както и отклоненията към отделните осветителни тела се полагат открито по тавана с ПКМ скоби.
- Кабелите за работно осветление се полагат открито по метални скари тип СП.
- Линиите за аварийно и евакуационно осветление се полагат в газови тръби.

Кабелните линии от I и II секции на ТО-1 следва да се разделят на скарите едни от други посредством преграда между тях.

При пресичане на кабелни линии помежду си, както и с тръбопроводи кабелите се полагат в метални тръби в зоната на пресичането.

Осветителната инсталация за работно осветление в касовата зала ще се изпълни с трифазни магистрални линии СВВн 5x1,5мм<sup>2</sup>, а отклоненията към отделните осветителни тела с еднофазни линии - СВВн 3x1,5мм<sup>2</sup> чрез пофазно редуване.

Линиите за аварийно осветление ще се изпълнят с кабелоподобен проводник СВВн 3x1,5мм<sup>2</sup>.

Отклоненията от магистралните линии за отделните осветителни тела ще става чрез монтирани метални разклонителни кутии за всяко тяло.

Инсталациите за осветление в служебните помещения се изпълняват открито с кабелоподобен проводник СВВн и ПКМ скоби.

Управлението на осветлението за представителните части е предмет на отделна разработка по част АТ. За останалите помещения управлението на осветлението ще става ръчно, посредством ключове, монтирани до вратите .

#### 3.2 Осветителна инсталация перон

Осветлението на двата странични перона ще се захранват от съответното ТО-2 и включва осветление на представителните части на ниво перон, на служебните помещения на това ниво и на колекторите под двата перона.

Предвиждат се 3 вида общо осветление:

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

- работно осветление
- аварийно осветление
- евакуационно осветление

Работното осветление ще се захранва равномерно разпределено от I и II секция на табло осветление ТО-2, а аварийното- от аварийна секция на ТО-2.

Предвижда се евакуационно осветление е с LED лампи и вграден акумулатор.

Осветлението на представителната част на ниво перон се осъществява с осветителни тела с LED лампи, които ще бъдат разположени съобразно архитектурното решение за перона. Част от телата ще са с ЕПРА и ще служат за аварийно осветление.

Инсталациите се изпълняват открито с ПКОМ скоби или на метални скари с кабелоподобен проводник СВВн 5x2,5 мм2, СВВн 3x2,5 мм2 и СВВн 3x1,5 мм2.

Служебните помещения с постоянно присъствие на персонал ще се осветяват с LED лампи, а останалите – с осветителни тела с луминесцентни лампи, а инсталациите се изпълняват открито с кабелоподобен проводник СВВн и ПКОМ скоби.

Осветлението на колекторите ще се осъществява с осветителни тела с компактни луминесцентни лампи 1x7W, а инсталациите ще се изпълняват с кабелоподобни проводници СВВн 3x1,5мм<sup>2</sup>, изтеглени в газови тръби. Осветителните тела се захранват през метални разклонителни кутии.

Управлението на осветлението за представителните части е предмет на отделна разработка по част АТ. За останалите помещения управлението на осветлението ще става ръчно, посредством ключове, монтирани до вратите, на височина 1м.

Инсталациите се изпълняват открито с ПКОМ скоби или на мет.скари с кабелоподобен проводник СВВн 3x1,5 мм2.

#### 4. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА СИЛОВИ НУЖДИ И КОНТАКТИ

Електрозахранването на силовите консуматори ще става от местни табла двигатели, разположени на съответните нива. От тях посредством радиални линии ще бъдат захранени всички силови консуматори в съответната зона на метростанциите – асансьори, ескалатори, помпи, спирателни кранове, бойлери, вентилатори, калорифери, топовъздушни завеси, отоплителни тела, климатизатори и др.

Електрозахранването за различните видове консуматори ще бъде решено детайлно в следващата фаза на проектиране, според изискванията, подадени от другите системи, като: категорията на захранване, мощността, броя и местоположението на консуматорите.

Ще се предвидят и контактни излази общо ползване за включване на маломощни консуматори.

В съответното разпределително табло на всички контактни изводи за преносими електроконсуматори ще се осигури автоматично изключване на захранването посредством защитен прекъсвач (прекъсвач с дефектнотокова защита).

Във Вентилационните уредби (ВУ) са монтирани по 2 бр. Вентилатори, всеки един с мощност 55 kW. Захранването им става от местни табла ШУВ1 и ШУВ2. Захранването на ШУВ 1 и ШУВ 2 става с по 1 директна кабелна линия от съответното ТПС.

Електрозахранването консуматорите в Основните водоотливни станции ще се осъществява от местно разпределително табло, монтирано на ниво перон. Таблото ще се захрани двустранно – с една директна линия от едната секция на ТПС и с втора линия - отклонение от магистрален кабел от другата секция на ТПС.

Инсталациите за силови нужди в метростанциите се изпълняват както следва:

- по кабелните носачи в подперона.
- открито по стените със скоби и по кабелни скари
- изтеглени в газови тръби по пода и на височина 1,5 от него.

Всички метални нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение следва да бъдат заземени чрез заземителна шина или третото (петото) жило на захранващите кабели. Управлението на всички двигатели е предмет на отделна разработка по част АТ.

#### 5. РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА КАБЕЛНИ НОСАЧИ

За подвеждане на всички кабели, минаващи под пероните се предвижда монтаж на кабелни носачи. Ще се ползват следните типове кабелни носачи: P2B4, P5B8, P5B6, P5B4 /стенни/ и P6P3 и P10P3 /таванни/, монтирани през 1м.

Всички кабелни носачи ще се заземят посредством връзка към заземителната шина.

#### 6. ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ

Ще се спазват следните основни принципи:

- Предвижда се заземителна инсталация на всички нива в метростанциите и със стоманена поцинкована шина 40/4, при осигуряване добър контакт на връзките и непрекъснатост на електрическата верига по цялата ѝ дължина.
- Ще се предвиди защитно заземяване на всички метални части, които нормално не са, но биха могли да попаднат под напрежение
- Всички силови кабели трябва да бъдат заземени, като екранът и бронята трябва да бъдат свързани с гъвкав меден проводник, както помежду им, така и с металните муфи и металните обвивки на кабелните глави.
- Всички кабелни скари и носачи ще бъдат заземени, посредством заварка към заземителната инсталация.
- Ще се осигури изискваното от нормите съпротивление на заземяване.
- Ще се осигури сигурна връзка със заземителните инсталации на метростанциите, тунелите, ТПС и с външния заземителен контур.

На заземяване подлежат всички носачи, метални скари, газови тръби, метални разклонителни кутии, корпуси на двигатели, метални корпуси на осветителни тела, мет.конструкция на окачения таван, както и всички други метални нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение.

Заземителната инсталация ще се изпълни със стоманена поцинкована шина 40/4 мм за магистралните линии и 30/4 мм – за отклоненията от нея.

СЪСТАВИЛ:



Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част: Електрическа – Вътрешни силнотокови инсталации

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО ЗБУТ

### 1. ДАННИ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНАТА ЧАСТ

Конструкцията на Метростанциите е стоманобетонна с тухлени преградни стени. Всички помещения са с нормална пожарна опасност. Осветлението на помещенията се осъществява изкуствено с осветителни тела с LED и луминисцентни лампи. Включването и изключването на осветителните тела става дистанционно (за представителните части) или с ключове от място (за всички останали помещения). По отношение на електрозахранването обектът е I категория. Системата на електрозахранване на таблата е радиална. Категорията на сградата изисква резервно захранване на аварийно осветление от акумулаторна батерия. Електрическите инсталации, съобразени с конструкцията, се изпълняват с кабелоподобни проводници с неразпространяваща горенето изолация, тип СВВн с подходящо сечение, положени открито на ПКМ скоби, върху метални кабелни скари и носачи или изтеглени в стоманени тръби със съответните сечения. Осветеността на помещенията е нормена съгласно БДС EN 12464-1.

### 2. ОЦЕНКА ЗА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

#### а/ По време на извършване на СМР

Опасностите са свързани с пренасяне на ел.съоръженията и материалите, извършването на ел.монтажните работи и изпитване на ел.съоръженията преди въвеждането им в експлоатация.

По-конкретно тези опасности са следните:

Опасност от неукрепен товар при пренасяне на ел.съоръжения и материали  
Опасности при разтоварването и монтажа на мястото на ел.съоръженията и материалите.  
Опасност при строително-монтажните работи в помещенията на метростанциите.  
Опасност при извършване на изпитанията и наладъчните работи

#### б/ По време на експлоатацията

В режима на експлоатация на обекта е възможно поражение от електрически ток при докосване на оголени тоководещи части или обгаряния, вследствие на образуване на дъги при пробив на изолацията или къси съединения.

### 3. МЕРКИ ЗА ПРЕДПАЗВАНЕ ОТ ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

По двата раздела на опасности ще се вземат следните мерки:

#### По т.а:

- Пренасянето на ел.съоръженията и материалите, товаренето и разтоварването ще става с освидетелствани подемни съоръжения. Този вид работи ще се извършва при спазване Правилниците и инструкциите за подемни съоръжения и укрепване на товарите.
- Разтоварването и монтажа да се извършва от специализирана бригада, инструктирана за този вид дейност и ползваща изправни и отговарящи на товара помощни съоръжения.
- При извършване на монтажа да се ползват изправни инструменти, стълби, платформи и др. Да се осигури общо и локално осветление в местата на монтажа. Заваръчните работи да се извършват от освидетелствани специалисти, като се ползва защитно облекло, маска и пожарогасител. Да се ползват изправни безопасни електрифицирани инструменти, шнурове и др. с изправна изолация. Да се извършва ежедневен инструктаж. Да се изхвърлят незабавно отпадъците.
- При извършване на наладъчни работи и ел.измервания да се преустановяват СМР и се взимат мерки за предотвратяване на токови удари чрез извеждане на всички, които не участват в съответната операция.

При изпълнение на строителните и монтажните работи следва да се спазват действащите в страната нормативни документи по безопасност на труда и противопожарна охрана, включени в Рамкова Директива 89/391/ЕИО, като:

- Закон за здравословни и безопасни условия на труд /ЗЗБУТ/;
- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба №3 за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място;
- Наредба №3 за инструктажа на работниците и служителите по безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана;
- Наредба № 7 за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работно оборудване;
- Наредба №4 за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана;

#### По т.б:

За осигуряване безопасност, хигиена на труда и пожарна безопасност при експлоатацията на обекта са взети следните мерки:

- Конструкцията е масивна. Помещенията имат размери, които позволяват правилно и целесъобразно монтиране и разполагане на всички съоръжения и инсталации.
- Осветеността на помещенията е съобразена с нормите за минимална осветеност.
- Начинът на изпълнение на инсталациите е съобразен с изискванията на действащите нормативни документи.
- Ел. инсталациите се изпълняват с кабелоподобен проводник СВВн.
- Всички табла са метални, фалтови с врати и са уплътнени.
- Всички токови кръгове се защитават с автоматични прекъсвачи.
- За защита от поражение от ел.ток се предвижда защитно заземяване и предпазно зануляване. Заземителната инсталация се изпълнява със ст. поцинкована шина 40/4.

### 4. ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

Според противопожарните строително-технически норми сградата се причислява към "сгради с нормална пожарна опасност".

Кабелите, които се използват са с неразпространяваща горенето изолация.

Електромонтажният персонал трябва да има необходимата квалификационна група за работа в ел.уредби и кабелни мрежи с напрежение до 35kV и да е инструктиран по общите правила за техника по безопасност на труда.

Съгласно нормативните изисквания за помещенията ел.табло са предвидени необходимия брой преносими пожарогасители.

Независимо от всички предвидени обезопасителни средства, експлоатационният персонал трябва да бъде подготвен, квалифициран и да спазва най-строго ПТБ при експлоатация на ел.уредби, както и специалните инструкции за тази цел.

Експлоатационния персонал следва задължително да бъде обучен за борба с пожари в помещения с ел. апаратури / ел. табла, вентилационни уредби и др. /

Инвеститорът при предаване на обекта предава на експлоатацията необходимите инструкции и предпазни средства-гумени ръкавици,килимчета и др.

Да се спазват строго изискванията на Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и по специално – глава 12 „Електрически уредби и инсталации“, глава 14 „Пожарна безопасност на Електросилови уредби“, глава 6, чл. 55 по отношение на евакуационното осветление

СЪСТАВИЛ:

	ПЪЛНА ПРОЕКТАНСКА ПРАВООСЛОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
Секция:	ИНЖ. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА
/ИНЖ. Д. Пеева/	ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Част от проекта:	Подпис: <i>Mulgar</i>
по удостоверение:	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ГПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА
за ГПП	

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част : Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1

( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

### Метростанция 15

№ по ред	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	2	3	4
<b>I. ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ</b>			
1	Полагане на газови тръби до 3" , включително минимизиране и боядисване	м	2000
2	Изтегляне на кабелоподобен проводник в монтирани тръби	м	2000
3	Монтаж на осветително тяло с LED и лум. лампи на стена или таван	бр.	950
4	Монтаж на противовлажно осветително тяло на стена или таван	бр.	4
5	Монтаж на външно осветително тяло (емблема "М" )	бр.	4
6	Лампен излаз открито с кабел СВВн 3x1,5 и ПКМ до 8 м	бр.	950
7	Доставка и монтаж на метални разклонителни кутии	бр.	500
8	Полагане на кабел до 4x6 мм <sup>2</sup> открито с ПКМ скоби, по скари и носачи	м	3400
9	Свързване на проводник до 6 мм <sup>2</sup> към съоръжение с ухо	бр.	250
10	Доставка на осветително тяло с LED лампи	бр.	500
11	Доставка на осветително тяло с LED лампи с ЕПРА за авар.осветление	бр.	100
12	Доставка на осветително тяло с лум. лампи	бр.	100
13	Доставка на осветително тяло с лум. лампи ЕПРА за авар.осветление	бр.	30
14	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W	бр.	200
15	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W с ЕПРА за авар.осветление	бр.	20
16	Доставка и монтаж на осветително тяло с вграден акумулатор за евакуационно осветление с LED лампа	бр.	40
17	Доставка на външно осветително тяло ( емблема "М")	бр.	4
18	Доставка на противовлажно осветително тяло за входовете	бр.	4
19	Доставка и монтаж на ключове за открита инсталация	бр.	120
20	Доставка на кабел СВВн 3x1,5 мм <sup>2</sup>	м	3200
21	Доставка на кабел СВВн 5x1,5 мм <sup>2</sup>	м	1200

1	2	3	4
22	Доставка на кабел СВВн 5x2,5 мм <sup>2</sup>	м	1000
23	Направа на светлотехнически измервания	чч	8
<b>II. СИЛОВА ИНСТАЛАЦИЯ</b>			
24	Монтаж на разпределителни табла	бр.	25
25	Доставка и монтаж на пусково табло асансьор	бр.	9
26	Пробиване на отвори до 20/20	м	5
27	Полагане на газови тръби до 3" , включително минимизиране и боядисване	м	300
28	Изтегляне на кабелоподобен проводник до 5x10мм <sup>2</sup> в монтирани тръби	м	300
29	Полагане на кабел 3x70+35 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	500
30	Полагане на кабел до 3x50+25 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	2300
31	Полагане на кабел до 5x16 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи,скари и открито с ПКМ скоби	м	7500
32	Доставка на кабел СВВн 3x70+35 мм <sup>2</sup>	м	500
33	Доставка на кабел СВВн 3x50+25 мм <sup>2</sup>	м	2000
34	Доставка на кабел СВВн 3x35+16 мм <sup>2</sup>	м	200
35	Доставка на кабел СВВн 5x25 мм <sup>2</sup>	м	100
36	Доставка на кабел СВВн 5x16 мм <sup>2</sup>	м	300
37	Доставка на кабел СВВн 5x10 мм <sup>2</sup>	м	800
38	Доставка на кабел СВВн 4x10 мм <sup>2</sup>	м	800
39	Доставка на кабел СВВн 2x10 мм <sup>2</sup>	м	300
40	Доставка на кабел СВВн 5x6 мм <sup>2</sup>	м	200
41	Доставка на кабел СВВн 4x6 мм <sup>2</sup>	м	500
42	Доставка на кабел СВВн 3x6 мм <sup>2</sup>	м	200
43	Доставка на кабел СВВн 2x6 мм <sup>2</sup>	м	500
44	Доставка на кабел СВВн 5x4 мм <sup>2</sup>	м	1000
45	Доставка на кабел СВВн 3x4мм <sup>2</sup>	м	1500
46	Доставка на кабел СВВн 5x2,5мм <sup>2</sup>	м	200
47	Доставка на кабел СВВн 3x2,5мм <sup>2</sup>	м	1200
48	Свързване на проводник до 16 мм <sup>2</sup> към съоръжение с ухо	бр.	600
49	Суха разделка на кабел до 3x70+35 мм <sup>2</sup>	бр.	50
50	Свързване на проводник към съоръжение с кабелна обувка до 70 мм <sup>2</sup>	бр.	200
51	Кабелни глави до 3x70+35мм <sup>2</sup>	бр.	50

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част : Електрическа – Вътрешни силнотокрови инсталации

1	2	3	4
52	Доставка и монтаж на табелка "ОЖ" емайлрана	бр.	25
53	Доставка и монтаж на метални разклонителни кутии	бр.	50
54	Доставка и монтаж на разклонителни кутии ПКОМ за открита инсталация	бр.	100
55	Доставка и монтаж на контакт монофазен противовлажен за открита инсталация	бр.	100
56	Доставка и монтаж на бойлерно табло	бр.	5
57	Доставка и монтаж на пускатели	бр.	5
58	Профилактични изпитания	чч	16
<b>III. МЕТАЛНИ КОНСТРУКЦИИ И ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ</b>			
59	Направа и монтаж на кабелен носач П5В8	бр.	250
60	Направа и монтаж на кабелен носач Р6П3	бр.	300
61	Направа и монтаж на кабелен носач С8П1	бр.	100
62	Доставка и монтаж на кабелни скари	м	600
63	Направа и монтаж на металоконструкция за кабелни носачи, скари, лавици и др.	кг	1000
64	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция	кг	1000
65	Направа и монтаж на заземяване по бетонна стена с поцинкована ст.шина 40/4	м	1200
66	Миниизиране и боядисване двукратно на стоманена металоконструкция	м <sup>2</sup>	5
67	Миниизиране и боядисване двукратно на шини стоманени	м	1200
68	Профилактични изпитания	чч	8
69	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

СЪСТАВИЛ:

/инж.

 Секция: <b>ЕАСТ</b>	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
	Подпис: <i>Миба</i>
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1

( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

### Метростанция 16

№ по ред	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	2	3	4
<b>I. ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ</b>			
1	Полагане на газови тръби до 3" , включително министриране и боядисване	м	2000
2	Изтегляне на кабелоподобен проводник в монтирани тръби	м	2000
3	Монтаж на осветително тяло с LED и лум. лампи на стена или таван	бр.	1100
4	Монтаж на противовлажно осветително тяло на стена или таван	бр.	6
5	Монтаж на външно осветително тяло (емблема "М" )	бр.	6
6	Лампен излаз открито с кабел СВВн 3x1,5 и ПКОМ до 8 м	бр.	1100
7	Доставка и монтаж на метални разклонителни кутии	бр.	600
8	Полагане на кабел до 4x6 мм <sup>2</sup> открито с ПКОМ скоби, по скари и носачи	м	4000
9	Свързване на проводник до 6 мм <sup>2</sup> към съоръжение с ухо	бр.	300
10	Доставка на осветително тяло с LED лампи	бр.	600
11	Доставка на осветително тяло с LED лампи с ЕПРА за авар.осветление	бр.	150
12	Доставка на осветително тяло с лум. лампи	бр.	100
13	Доставка на осветително тяло с лум. лампи ЕПРА за авар.осветление	бр.	30
14	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W	бр.	200
15	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W с ЕПРА за авар.осветление	бр.	20
16	Доставка и монтаж на осветително тяло с вграден акумулатор за евакуационно осветление с LED лампа	бр.	40
17	Доставка на външно осветително тяло ( емблема "М" )	бр.	6
18	Доставка на противовлажно осветително тяло за входовете	бр.	6
19	Доставка и монтаж на ключове за открита инсталация	бр.	120
20	Доставка на кабел СВВн 3x1,5 мм <sup>2</sup>	м	3500
21	Доставка на кабел СВВн 5x1,5 мм <sup>2</sup>	м	1500

1	2	3	4
22	Доставка на кабел СВВн 5x2,5 мм <sup>2</sup>	м	1000
23	Направа на светлотехнически измервания	чч	8
<b>II. СИЛОВА ИНСТАЛАЦИЯ</b>			
24	Монтаж на разпределителни табла	бр.	30
25	Доставка и монтаж на пусково табло асансьор	бр.	11
26	Пробиване на отвори до 20/20	м	5
27	Полагане на газови тръби до 3" , включително министриране и боядисване	м	300
28	Изтегляне на кабелоподобен проводник до 5x10мм <sup>2</sup> в монтирани тръби	м	300
29	Полагане на кабел 3x95+50 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	500
30	Полагане на кабел 3x70+35 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	500
31	Полагане на кабел до 3x50+25 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	2500
32	Полагане на кабел до 5x16 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи,скари и открито с ПКОМ скоби	м	8300
33	Доставка на кабел СВВн 3x95+50 мм <sup>2</sup>	м	500
34	Доставка на кабел СВВн 3x70+35 мм <sup>2</sup>	м	500
35	Доставка на кабел СВВн 3x50+25 мм <sup>2</sup>	м	2200
36	Доставка на кабел СВВн 3x35+16 мм <sup>2</sup>	м	200
37	Доставка на кабел СВВн 5x25 мм <sup>2</sup>	м	100
38	Доставка на кабел СВВн 5x16 мм <sup>2</sup>	м	700
39	Доставка на кабел СВВн 5x10 мм <sup>2</sup>	м	1200
40	Доставка на кабел СВВн 4x10 мм <sup>2</sup>	м	800
41	Доставка на кабел СВВн 2x10 мм <sup>2</sup>	м	300
42	Доставка на кабел СВВн 5x6 мм <sup>2</sup>	м	200
43	Доставка на кабел СВВн 4x6 мм <sup>2</sup>	м	500
44	Доставка на кабел СВВн 3x6 мм <sup>2</sup>	м	200
45	Доставка на кабел СВВн 2x6 мм <sup>2</sup>	м	500
46	Доставка на кабел СВВн 5x4 мм <sup>2</sup>	м	1000
47	Доставка на кабел СВВн 3x4мм <sup>2</sup>	м	1500
48	Доставка на кабел СВВн 5x2,5мм <sup>2</sup>	м	200
49	Доставка на кабел СВВн 3x2,5мм <sup>2</sup>	м	1200
50	Свързване на проводник до 16 мм <sup>2</sup> към съоръжение с ухо	бр.	600
51	Суха разделка на кабел до 3x95+50 мм <sup>2</sup>	бр.	50

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Вътрешни силнотоккови инсталации

1	2	3	4
52	Свързване на проводник към съоръжение с кабелна обвивка до 95 мм <sup>2</sup>	бр.	200
53	Кабелни глави до 3x95+50мм <sup>2</sup>	бр.	50
54	Доставка и монтаж на табелка "ОЖ" емайлирана	бр.	30
55	Доставка и монтаж на метални разклонителни кутии	бр.	50
56	Доставка и монтаж на разклонителни кутии ПКМ за открита инсталация	бр.	100
57	Доставка и монтаж на контакт монофазен противовлажен за открита инсталация	бр.	100
58	Доставка и монтаж на бойлерно табло	бр.	5
59	Доставка и монтаж на пускатели	бр.	5
60	Профилактични изпитания	чч	16
<b>III. МЕТАЛНИ КОНСТРУКЦИИ И ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ</b>			
61	Направа и монтаж на кабелен носач П5В8	бр.	250
62	Направа и монтаж на кабелен носач Р6П3	бр.	300
63	Направа и монтаж на кабелен носач С8П1	бр.	100
64	Доставка и монтаж на кабелни скари	м	600
65	Направа и монтаж на металоконструкция за кабелни носачи, скари, лавици и др.	кг	1000
66	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция	кг	1000
67	Направа и монтаж на заземяване по бетонна стена с поцинкована ст.шина 40/4	м	1200
68	Минимизиране и боядисване двукратно на стоманена металоконструкция	м <sup>2</sup>	5
69	Минимизиране и боядисване двукратно на шини стоманени	м	1200
70	Профилактични изпитания	чч	8
71	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

СЪСТАВИЛ:

/инж. Л. Пеева/



Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част : Електрическа – Вътрешни силнотокови инсталации

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №2 (СПЕСИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОТО ОБОРУДВАНЕ)

### Метростанция 15

№	Наименование на съоръжението	Ед. мярка	Количество
	Разпределителни табла -по схема:		
1	Табла осветление	бр.	6
2	Табла двигатели	бр.	19
<b>ВСИЧКО</b>		бр.	25

### Метростанция 16

№	Наименование на съоръжението	Ед. мярка	Количество
	Разпределителни табла -по схема:		
1	Табла осветление	бр.	6
2	Табла двигатели	бр.	24
<b>ВСИЧКО</b>		бр.	30

СЪСТАВИЛ:



## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №3 (ДОСТАВКА НА СРЕДСТВА ПО БХТПБ)

### Метростанция 15

№	Наименование на съоръжението	Ед. мярка	Количество
1	Пожарогасител прахов-6кг	бр.	5
2	Пожарогасител прахов-12кг	бр.	5
3	Диелектрична гумена пътека	кг	200
4	Диелектрични ръкавици	бр.	5

### Метростанция 16

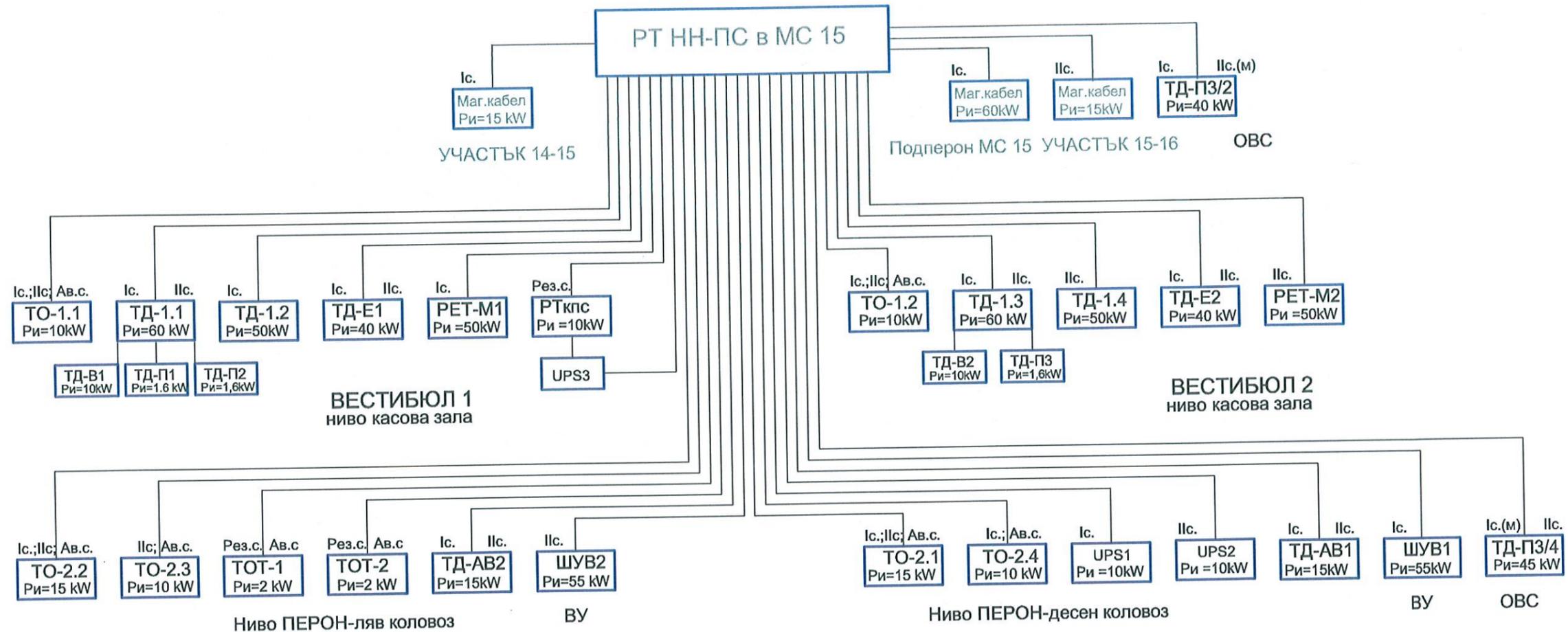
№	Наименование на съоръжението	Ед. мярка	Количество
1	Пожарогасител прахов-6кг	бр.	5
2	Пожарогасител прахов-12кг	бр.	5
3	Диелектрична гумена пътека	кг	200
4	Диелектрични ръкавици	бр.	5

СЪСТАВИЛ:



# БЛОКОВА СХЕМА

на ел. табла МС 15



## БАЛАНС НА МОЩНОСТИТЕ

КОНСУМАТОРИ	МЕТРОСТАНЦИЯ 15											МАГИСТРАЛНИ КАБЕЛИ			ТУНЕЛНО ОСВЕТЛЕНИЕ		ОБС	Всичко Ри	Резерв 20%	Общо Ри	Ке	Общо Ре	
	ПС			ВЕСТИБЮЛ 1	ВЕСТИБЮЛ 2	ПЕРОН		ОБС	ВУ-МС15	СЦБ	КПС	14-15	15-16	14-15	15-16								
	ТДВпс	ТОКпс	КЗРУ	Ниво касова зала	Ниво касова зала	Ляв	Десен	16р.	ШУВ1	ШУВ2	UPS	РТкпс											
Ри, kW	1	15	15	220	210	44	60	45	55	55	20	10	15	60*	55*	2	2	40	840	170	1010	0,5	505

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



Start Engineering JSCo

"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ

Инвеститор:	"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД	
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III	част: Електрическа
Подобект:	Актуализация на Метростанции No15 и No16	фаза: идеен проект
Чертеж:	Принципна блоквова схема на ел. табла НН - МС15	
Директор	инж. Д. Нинов	Масщаб: -
Проектант	инж. Л. Пеева	Дата: 01/2016



Секция: ЕАСТ

Част на проекта: по удостоверение за ПП

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен № 10881

инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА

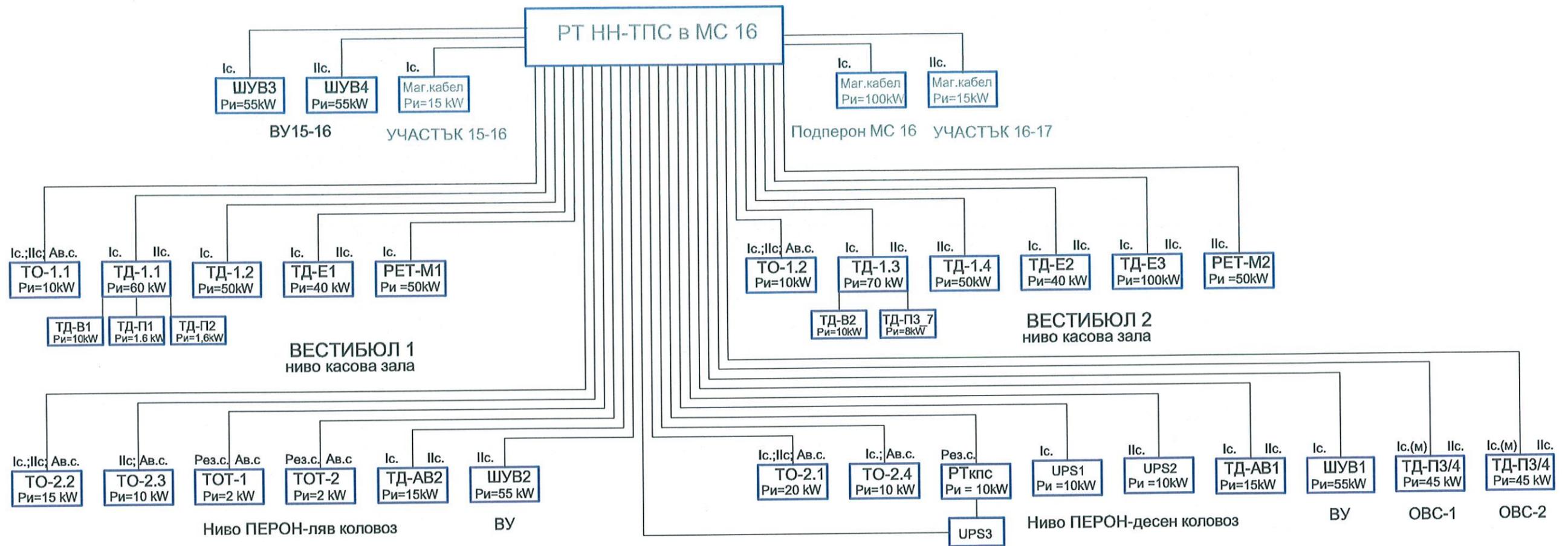
ПЕЕВА-ВАКЛИНА

Подпис: *Людмила Пеева-Ваклина*

ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

# БЛОКОВА СХЕМА

на ел. табла МС 16



## БАЛАНС НА МОЩНОСТИТЕ

КОНСУМАТОРИ	МЕТРОСТАНЦИЯ 16											МАГИСТРАЛНИ КАБЕЛИ			ТУНЕЛНО ОСВЕТЛЕНИЕ		ВУ 15-16		Всичко Ри	Резерв 20%	Общо Ри	Ке	ОБЩО Ре	
	ТПС			ВЕСТИБЮЛ 1	ВЕСТИБЮЛ 2	ПЕРОН		ОБС	ВУ-МС16		СЦБ	КПС	14-15	МС15	15-16	14-15	15-16	ШУВ3						ШУВ4
	ТДВтпс	ТОКтпс	КЗРУ	Ниво касова зала	Ниво касова зала	Ляв	Десен	26р.	ШУВ1	ШУВ2	UPS	РТкпс	14-15	МС15	15-16	14-15	15-16	ШУВ3						ШУВ4
Ри, kW	1	15	15	210	320	50	45	90	55	55	20	10	15	100*	15	2	2	55	55	1045	210	1255	0,5	620

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



Start Engineering JSCo

"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ

Инвеститор:	"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД	
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III	част: Електрическа
Подобект:	Актуализация на Метростанции No15 и No16	фаза: идеен проект
Чертеж:	Принципна блокова схема на ел. табла НН - МС16	
Директор	инж. Д. Нинов	Масщаб: "
Проектант	инж. Л. Пеева	Дата: 01/2016



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен № 10881

инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА  
ПЕЕВА-ВАКЛИНА

Подпис: *Милева*

ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

Секция:  
ЕАСТ  
Част от проекта:  
по удостоверение  
за ППП

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Кабелни носачи и заземителна инсталация

# **КАБЕЛНИ НОСАЧИ И ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ**

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част : Електрическа – Кабелни носачи и заземителна инсталация

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и третира разположението на кабелните носачи и заземителната инсталация в тунелните участъци, прилежащи на МС15 и МС16.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Разположението, броят и типът на кабелните носачи се определя съобразно трасетата и броя на преминаващите кабели, изискванията за спазване на минимални отстояния между кабелите с различни напрежения, както и с конструктивните дадености на тунелните стени в разглеждания участък.

При това кабелните носачи следва да осигурят изискваното от техническото задание резервно място за полагане на допълнителен брой кабели минимум 15% от кабелите, предвидени в проекта.

Предвижда се по дължина на тунелите на двете им стени да се монтират кабелни носачи тип Р2В11 (Р2К11) през 1м и на височина 0,95м от кота глава релса.

Преминаването над големи отвори в тунелните стени ще става чрез кабелни носачи за твърдо закрепване.

Всички кабелни скари и носачи ще бъдат стоманени с антикорозионно покритие:

Монтажът на кабелните носачи в зависимост от вида на конструкцията ще става чрез заварка към предварително заложен от конструктивната част стоманени планки или чрез метални дюбели.

Заземителната инсталация в тунелите се изпълнява със стоманена шина 40/4мм, монтирана по дължина на тунелите на двете им стени на височина 3,50м от кота глава релса.

Всеки кабелен носач ще се свърже към нея посредством отклонение със ст. шина 40/4.

Към проекта е приложена количествена сметка за СМР по окрупнени показатели.

СЪСТАВИЛ:

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
Секция:	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Части на проекта: по удостоверение за ПП	инж. Л. Пеева/ Подпис: <i>Л. Пеева</i>
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

по ЗБУТ

Конструкцията на тунелните участъци е стоманобетонна.

При изпълнението на строително-монтажните работи е задължително спазване изискванията и отговорностите в трудовото законодателство в нормативните документи, като:

- Правилник по безопасност на труда при СМР;
- Утвърдени инструкции по БХТПО;
- РПОИС за обекта и др.

Всички изпълнители да са снабдени с лични предпазни средства и да са инструктирани по правилата за безопасна работа.

При изпълнение на проекта във всичките му части да се спазват изискванията на Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

СЪСТАВИЛ:

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
Секция:	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Части на проекта: по удостоверение за ПП	инж. Л. Пеева/ Подпис: <i>Л. Пеева</i>
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Кабелни носачи и заземителна инсталация

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1

/ по окрупнени показатели/

### Участък 14-15

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	Направа и монтаж на основи за кабелни носачи P2B11/P2K11	бр.	1650
2	Направа и монтаж на двойни рогчета	бр.	18150
3	Антикорозионна обработка на основи за кабелни носачи	бр.	1650
4	Антикорозионна обработка на двойни рогчета за кабелни носачи	бр.	18150
5	Направа и монтаж на стом.конструкция за кабелни носачи	кг	1000
6	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция, вкл. двукратно министриране и боядисване	кг	500
7	Направа и монтаж на заземление по бет.стена от плоска стоманена шина 40/4мм, вкл. двукратно министриране и боядисване	м	3300
8	Проверка за наличие на верига м/у заз. уредба и заз.елементи /30 т./	чч	50
9	Измерване на съпротивлението на точка от защитно заземление	чч	50
10	Пробег на подвижна лаборатория	чч	8

### Участък 15-16

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Направа и монтаж на основи за кабелни носачи P2B11/P2K11	бр.	2400
2	Направа и монтаж на двойни рогчета	бр.	26400
3	Антикорозионна обработка на основи за кабелни носачи	бр.	2400
4	Антикорозионна обработка на двойни рогчета за кабелни носачи	бр.	26400
5	Направа и монтаж на стом.конструкция за кабелни носачи	кг	1000

1	2	3	4
6	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция, вкл. двукратно министриране и боядисване	кг	500
7	Направа и монтаж на заземление по бет.стена от плоска стоманена шина 40/4мм, вкл. двукратно министриране и боядисване	м	4800
8	Проверка за наличие на верига м/у заз. уредба и заз.елементи /30 т./	чч	100
9	Измерване на съпротивлението на точка от защитно заземление	чч	100
10	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

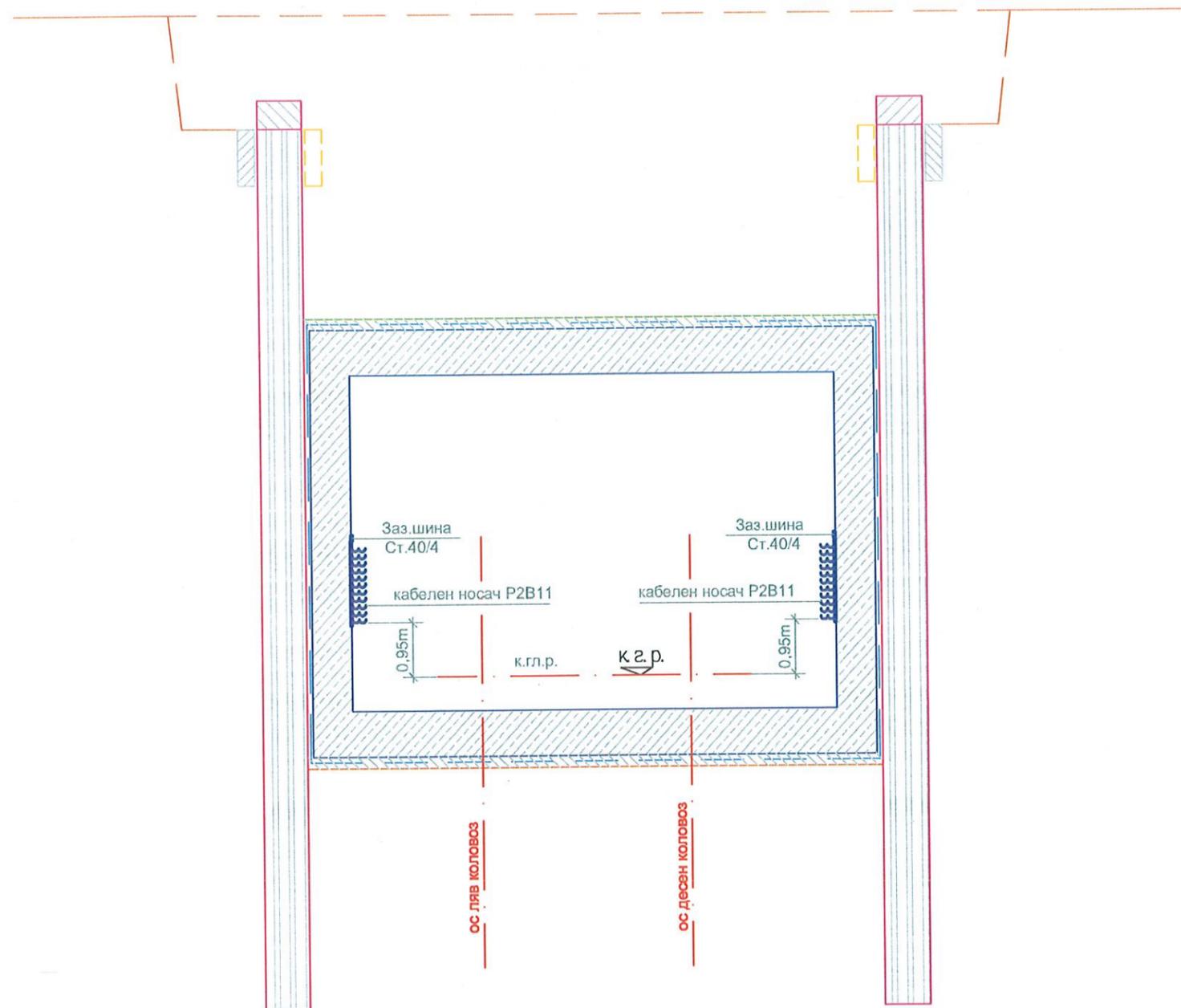
### Участък 16-17

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
11	Направа и монтаж на основи за кабелни носачи P2B11/P2K11	бр.	700
12	Направа и монтаж на двойни рогчета	бр.	7700
13	Антикорозионна обработка на основи за кабелни носачи	бр.	700
14	Антикорозионна обработка на двойни рогчета за кабелни носачи	бр.	7700
15	Направа и монтаж на стом.конструкция за кабелни носачи	кг	500
16	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция, вкл. двукратно министриране и боядисване	кг	500
17	Направа и монтаж на заземление по бет.стена от плоска стоманена шина 40/4мм, вкл. двукратно министриране и боядисване	м	1400
18	Проверка за наличие на верига м/у заз. уредба и заз.елементи /30 т./	чч	50
19	Измерване на съпротивлението на точка от защитно заземление	чч	50
20	Пробег на подвижна лаборатория	чч	8

СЪСТАВИЛ:



# Напречен разрез Двупътен тунел



**ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД**

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



Start Engineering JSCo

**"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ**



Инвеститор:	<b>„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД</b>	
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III</b>	част: Електрическа
Подобект:	<b>Актуализация на Метростанции No15 и No16</b>	фаза: идеен проект
Чертеж:	<b>Напречен разрез двупътен тунел</b>	
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб: <b>1:100</b>
Проектант	инж. Л. Пеева	Дата: <b>01/2016</b>

Чертеж №: 1/1

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Магистрални силови кабели

## **МАГИСТРАЛНИ СИЛОВИ КАБЕЛИ**

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част: Електрическа – Магистрални силови кабели

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и третира магистралните силови кабели към Метростанции 15 и 16 от Трети метродиаметър.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

В съответствие с изискванията на възложителя за захранване на подвижни консуматори в тунелите за нуждите на експлоатацията, а така също и резервно захранване на някои стационарни консуматори ще се осигурят магистрални силови кабели с отклонителни и ремонтни касети, като се имат предвид следните изисквания.

- Напрежение 380/220V
- Разстояние между отклонителни касетки - съобразно нуждите.
- Разстояние между ремонтни касетки - макс. през 100 м.
- Степен на защита на касетките - IP54.

Касетките за ремонтни нужди ще се окомплектоват с 2 бр. 3 фазни контакти и 1 бр. монофазен

### 3. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

На приложените блокови схеми са показани магистралните силови кабели, излизаци от съответното ТПС/ПС и захранващи прилежащите на метростанциите тунелни участъци.

На база на консумираните мощности са определени сечения на магистралните кабели в третираните участъци. Избраните сечения и дължини на магистралните кабели са дадени в следващите таблици:

	Метростанция 15		
	У-к 14-15	У-к 15-16	МС15
Кабел	I маг.	II маг.	III маг.
Ри [kW]	15	15	60
Сизбрано[mm <sup>2</sup> ]	95	95	70
Дължина [m]	900	750	200

	Метростанция 16		
	У-к 15-16	У-к 16-17	МС16
Кабел	I маг.	II маг.	III маг.
Ри [kW]	15	15	100
Сизбрано[mm <sup>2</sup> ]	95	70	95
Дължина [m]	750	500	200

Сечението и дължината на кабелите ще бъде прецизирано в следващата фаза на проектиране.

Кабелите ще се полагат по монтираните в колекторите и тунелите носачи.

По дължината на магистралните кабели се предвижда монтирането на 3 вида касетки:

КК-002 – Касетка с контакти

КК-001 – Отклонителна касетка с 2 извода

ОК-001 – Отклонителна касетка с 1 извод

Касетките с контакти ще се монтират лявата страна на тунелите по посока на нарастване на километража през max 100 m една от друга .

На всички изводи за контакти ще се осигури автоматично изключване на захранването посредством защитен прекъсвач (прекъсвач с дефектнотокова защита).

Всички касетки следва да бъдат заземени. Предвижда се заземяването да стане посредством отклонения от заземителната магистрала в тунела. Отклоненията ще се изпълнят със стоманена поцинкована шина 30/4, а връзките с касетките и магистралната шина-чрез заварки.

Към проекта са приложени:

Количествена сметка №1 по окупени показатели

Количествена сметка №2 за доставка на основното оборудване

СЪСТАВИЛ:

	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Секция:	Регистрационен № 10881
инж. П. Пеева/	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Част на проекта: по удостоверение за ПП	Подпис:
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част:** Електрическа – Магистрални силови кабели

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО ЗБУТ

### 1. ДАННИ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНАТА ЧАСТ

Конструкцията на метростанциите и тунелите е стоманобетонна.

Магистралните линии ще се изпълняват с бронирани медни кабели и с неподдържаща горенето изолация – СВБВн със сечения, оразмерени за съответните токови натоварвания. Кабелите се полагат по метални носачи, а при преминаването през преградни стени-през тръби, краищата на които се уплътняват.

За защита от поражение от ел. ток е предвидено защитно заземяване и предпазно зануляване. Заземителната инсталация се изпълнява със стоманена цинкована шина 40/4 мм и отклонения от нея-30/4

### 2. ОЦЕНКА ЗА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

#### а/ По време на извършване на СМР

Опасностите са свързани с пренасяне на материалите, извършването на монтажните работи и изпитване на ел.съоръженията преди въвеждането им в експлоатация.

По-конкретно тези опасности са следните:

- Опасност от неукрепен товар при пренасяне на материали
- Опасности при разтоварването и монтажа на мястото на материалите.
- Опасност при строително-монтажните работи в тунелите.
- Опасност при извършване на изпитанията и наладъчните работи

#### б/ По време на експлоатацията

В режима на експлоатация на обекта е възможно поражение от електрически ток при докосване на оголени тоководещи части или обгаряния, вследствие на образуване на дъги при пробив на изолацията или къси съединения.

### 3. МЕРКИ ЗА ПРЕДПАЗВАНЕ ОТ ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

По двата раздела на опасности ще се вземат следните мерки:

**По т.а:**

- Пренасянето на материалите, товаренето и разтоварването ще става с освидетелствани подечни съоръжения. Този вид работи ще се извършва при спазване Правилниците и инструкциите за подечни съоръжения и укрепване на товарите.
- Разтоварването и монтажа да се извършва от специализирана бригада, инструктирана за този вид дейност и ползваща изправни и отговарящи на товара помощни съоръжения.
- При извършване на монтажа да се ползват изправни инструменти, стълби, платформи и др. Да се осигури общо и локално осветление в местата на монтажа. Заваръчните работи да се извършват от освидетелствани специалисти, като се ползва защитно облекло, маска и пожарогасител. Да се ползват изправни обезопасени електрифицирани инструменти, шнурове и др. с изправна изолация. Да се извършва ежедневен инструктаж. Да се изхвърлят незабавно отпадъците.
- При извършване на наладъчни работи и ел.измервания да се преустановяват СМР и се взимат мерки за предотвратяване на токови удари чрез извеждане на всички, които не участват в съответната операция.

При изпълнение на строителните и монтажните работи следва да се спазват действащите в страната нормативни документи по безопасност на труда и противопожарна охрана, включени в Рамкова Директива 89/391/ЕИО, като:

- Закон за здравословни и безопасни условия на труд /ЗЗБУТ/;
- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба №3 за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място;
- Наредба №3 за инструктажа на работниците и служителите по безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана;
- Наредба № 7 за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работно оборудване;
- Наредба №4 за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана;

**По т.б:**

За осигуряване безопасност, хигиена на труда и пожарна безопасност при експлоатацията на обекта са взети следните мерки:

- Конструкцията е масивна. Тунелите имат размери, които позволяват правилно и целесъобразно монтиране и разполагане на всички съоръжения и инсталации.
- Начинът на изпълнение на монтажните работи е съобразен с изискванията на действащите нормативни документи.
- За защита от поражение от ел.ток се предвижда защитно заземяване и предпазно зануляване. Заземителната инсталация се изпълнява със ст. цинкована шина 40/4.

### 4. ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

Според противопожарните строително-технически норми сградата се причислява към "сгради с нормална пожарна опасност".

Електромонтажният персонал трябва да има необходимата квалификационна група за работа в ел.уредби и кабелни мрежи с напрежение до 35kV и да е инструктиран по общите правила за техника по безопасност на труда.

С оглед пожарната безопасност на обекта кабелите са предвидени с изолация, не поддържаща горенето – СВБВн.

Всички касетки ще бъдат метални с уплътнени входове, съответно заземени и занулени.

Независимо от всички предвидени обезопасителни средства, експлоатационният персонал трябва да бъде подготвен, квалифициран и да спазва най-строгата ПТБ при експлоатация на ел.уредби, както и специалните инструкции за тази цел.

Експлоатационния персонал следва задължително да бъде обучен за борба с пожари в помещения с ел. апаратури / ел. табла, вентилационни уредби и др. /

Инвеститорът при предаване на обекта предава на експлоатацията необходимите инструкции и предпазни средства-гумени ръкавици,килимчета и др.

Да се спазват строго изискванията на Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

СЪСТАВИЛ:

 Секция: /инж. Л. Пеева/ ЕАСТ	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Части на проекта: по удостоверение за ПП	Регистрационен № 10881 ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА Подпис: <i>Милва</i>
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Магистрални силови кабели

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1 ( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

### Метростанция 15

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Полагане на кабел СВБВн по кабелни носачи	м	1850
2	Монтаж на разпределителни касетки, вкл. табелка „ОЖ“	бр.	22
3	Суха разделка на кабел СВБВн/С 3x95+50мм <sup>2</sup>	бр.	36
4	Суха разделка на кабел СВБВн/С 3x70+35мм <sup>2</sup>	бр.	8
5	Свързване на проводник 95 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	108
6	Свързване на проводник 70 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	24
7	Свързване на проводник 50 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	36
8	Свързване на проводник 35 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	12
9	Доставка на кабел СВБВн/С 3x95+50мм <sup>2</sup>	м	1650
10	Доставка на кабел СВБВн/С 3x70+35мм <sup>2</sup>	м	200
11	Доставка и монтаж на поцинкована заземителна шина 30/4 по бетонна стена, вкл. двукратно минимизиране и боядисване	м	50
12	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция, вкл. двукратно минимизиране и боядисване	кг	150
13	Профилактични изпитания	чч	16
14	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №2 (СПЕСИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОТО ОБОРУДВАНЕ)

### Метростанция 15

№ по ред	Наименование и техническа характеристика	Мярка	Количество
1	Доставка на ремонтни касетки с контакти	бр.	21
2	Доставка на отклонителни касетки	бр.	1

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1 ( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

### Метростанция 16

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Полагане на кабел СВБВн по кабелни носачи	м	1450
2	Монтаж на разпределителни касетки, вкл. табелка „ОЖ“	бр.	23
3	Суха разделка на кабел СВБВн/С 3x95+50мм <sup>2</sup>	бр.	30
4	Суха разделка на кабел СВБВн/С 3x70+35мм <sup>2</sup>	бр.	16
5	Свързване на проводник 95 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	90
6	Свързване на проводник 70 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	48
7	Свързване на проводник 50 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	30
8	Свързване на проводник 35 мм <sup>2</sup> към съоръжение с обувка	бр.	32
9	Доставка на кабел СВБВн/С 3x95+50мм <sup>2</sup>	м	950
10	Доставка на кабел СВБВн/С 3x70+35мм <sup>2</sup>	м	500
11	Доставка и монтаж на поцинкована заземителна шина 30/4 по бетонна стена, вкл. двукратно минимизиране и боядисване	м	50
12	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция, вкл. двукратно минимизиране и боядисване	кг	150
13	Профилактични изпитания	чч	16
14	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №2 (СПЕСИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОТО ОБОРУДВАНЕ)

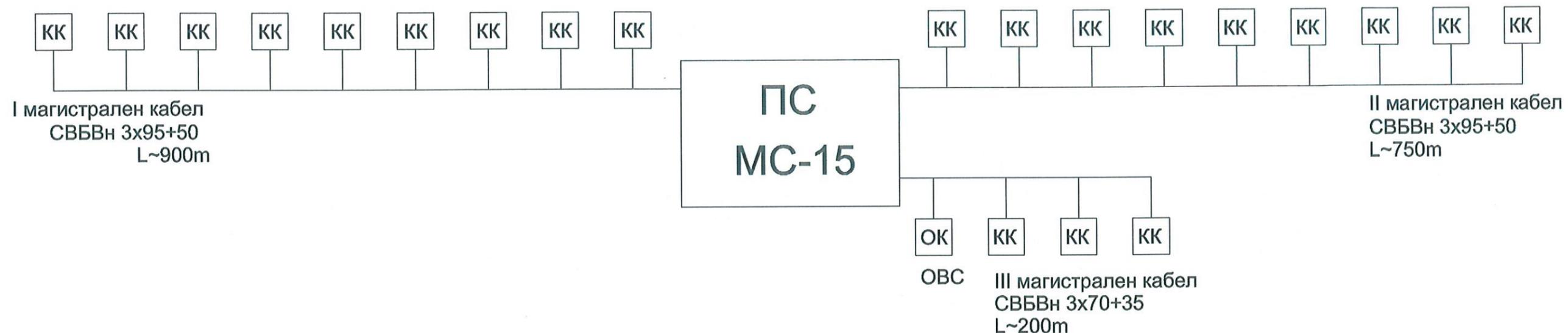
### Метростанция 16

№ по ред	Наименование и техническа характеристика	Мярка	Количество
1	Доставка на ремонтни касетки с контакти	бр.	20
2	Доставка на отклонителни касетки	бр.	3

СЪСТАВИЛ:



# Блокова схема на магистрални силови кабели към Метростанция 15



## СПЕСИФИКАЦИЯ

No по ред	Наименование	Ед. мярка	Количество
1	СВБВн 3x95+50мм2	м	1650
2	СВБВн 3x70+35мм2	м	200
3	Ремонтна касета КК	бр.	21
4	Отклонителна касета ОК	бр.	1

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД**

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



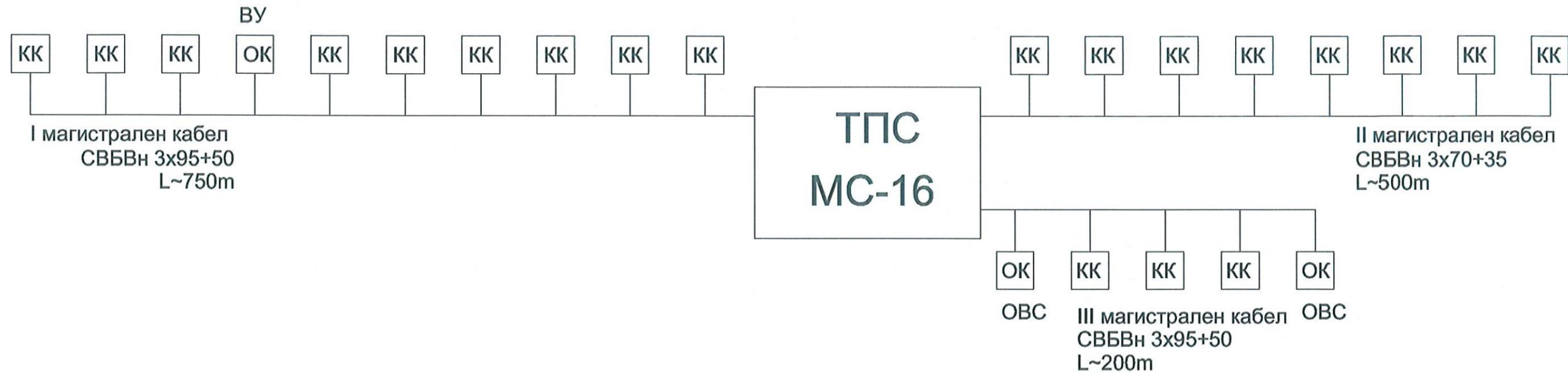
Start Engineering JSCo

**"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ**



Инвеститор:	<b>"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД</b>		
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III</b>		част: Електрическа
Подобект:	<b>Актуализация на Метростанции No15 и No16</b>		фаза: идеен проект
Чертеж:	<b>Магистрални силови кабели към МС 15</b>		
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб:	-
Проектант	инж. Л. Пеева	Чертеж №:	1/1
		Дата:	<b>01/2016</b>

# Блокова схема на магистрални силови кабели към Метростанция 16



## СПЕСИФИКАЦИЯ

No по ред	Наименование	Ед. мярка	Количество
1	СВБВн 3x95+50мм2	м	950
2	СВБВн 3x70+35мм2	м	500
3	Ремонтна касета КК	бр.	20
4	Отклонителна касета ОК	бр.	3

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД**

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



Start Engineering JSCo

**"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ**



Инвеститор:	<b>"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД</b>		
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III</b>	част:	Електрическа
Подобект:	<b>Актуализация на Метростанции No15 и No16</b>	фаза:	идеен проект
Чертеж:	<b>Магистрални силови кабели към МС 16</b>	Масщаб:	-
Директор	инж. Д. Нинов	Чертеж №:	1/1
Проектант	инж. Л. Пеева	Дата:	<b>01/2016</b>

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Тунелно осветление

# **ТУНЕЛНО ОСВЕТЛЕНИЕ**

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Тунелно осветление

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и третира осветлението на тунелите за разглеждания участък от Трети метродиаметър.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба No3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Основни принципи на тунелното осветление:

- Предвиждат се 2 вида общо осветление: работно и аварийно.
- Аварийното осветление ще се предвиди като част от работното, като част телата са комплектовани с електронна пускова апаратура и автоматично се превключват на акумулаторна батерия при отпадане на нормалното захранване.
- Осветителите ще се монтират шахматно от двете страни на тунела, като при еднопътните тунели аварийни осветители се монтират само на лявата страна по посока на движение на влака, а при двупътните тунели - на двете страни.
- Захранващо напрежение 380/220V - за работно осветление и 220V за аварийно осветление.
- Осветлението на тунелите ще се предвиди с осветителни тела с LED лампи.
- Минимална степен на защита на осветителите – IP 54.

### 3. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

За захранване на тунелното осветление се предвижда монтиране по 2 бр. Табла осветление тунели (ТОТ) за всяка метростанция. Таблата се монтират в двата края на ниво Перон откъм ляв коловоз. Всички табла са метални, стенни – IP 54.

Захранването на линии работно и линии аварийно осветление става от съответното табло осветление тунели /ТОТ/.

Във всяко табло ТОТ има две шини – шина работно осветление и шина аварийно осветление. Работната шина се захранва директно от резервируема секция на ТПС, а аварийната - от аварийна секция на ТПС.

За работно осветление на тунелите са предвидени осветителни тела с LED 12W, а за аварийно- осветителни тела с LED 12W с електронна пускова апаратура (ЕПРА).

Кабелите, захранващи работно осветление, аварийно осветление и таблата ТОТ тип СВВн, изпълнени открито на скоби по стените на тунелите.

Сеченията съответно са:

- линия работно осветление- кабел СВВн 5x2,5мм<sup>2</sup>
- линия аварийно осветление- кабел СВВн 3x2,5 (3x4) мм<sup>2</sup>
- линия захранване шина работно осветление на ТОТ- кабел СВВн 4x6мм<sup>2</sup>
- линия захранване шина аварийно осветление на ТОТ- кабел СВВн 2x6мм<sup>2</sup>

Осветителните тела се монтират от двете страни през 10м шахматно, като тези за аварийно осветление се монтират и на двете стени на тунела–през 30м.

Захранващата линия работно осветление е трифазна като захранването на осветителните тела става чрез редуване на фазите. Захранващата линия аварийно осветление е монофазна като в нормален режим напрежението е 220V~, а в аварийен режим 220V=. Отклоненията от захранващата линия към съответното осветително тяло се осъществяват с алуминиеви разклонителни кутии.

Системата на ел.захранване е със заземена неутрала. За тази цел е необходимо табла осветление тунели /ТОТ/ и металните корпуси на всички осветителни тела да се заземят.

Към проекта са приложени:

Количествена сметка №1 по окрупнени показатели.

Количествена сметка №2 за доставка на основното оборудване.

СЪСТАВИЛ:

 СЪСТАВИЛ ЕАСТ	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
/инж. Л. Пеева/ Част от проекта: по удостоверение за ПП	Регистрационен № 10881
	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА Подпис <i>Милва</i>
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част: Електрическа – Тунелно осветление

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО ЗБУТ

### 1. ДАННИ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНАТА ЧАСТ

Конструкцията на метростанциите и тунелите е стоманобетонна.  
Осветлението се осъществява изкуствено чрез ел. осветителни тела с LED лампи.  
По отношение на електрозахранването обектът е I категория.  
Системата на захранване на подтаблата е радиална.  
Ел. инсталациите са съобразени с конструкцията и се изпълняват с кабелоподобен проводник и СВВн.

### 2. ОЦЕНКА ЗА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

#### а/ По време на извършване на СМР

Опасностите са свързани с пренасяне на материалите, извършването на монтажните работи и изпитване на ел. съоръженията преди въвеждането им в експлоатация.

По-конкретно тези опасности са следните:

Опасност от неукрепен товар при пренасяне на материали

Опасности при разтоварването и монтажа на мястото на материалите.

Опасност при строително-монтажните работи в тунелите.

Опасност при извършване на изпитанията и наладъчните работи

#### б/ По време на експлоатацията

В режима на експлоатация на обекта е възможно поражение от електрически ток при докосване на оголени тоководещи части или обгаряния, вследствие на образуване на дъги при пробив на изолацията или къси съединения.

### 3. МЕРКИ ЗА ПРЕДПАЗВАНЕ ОТ ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

По двата раздела на опасности ще се вземат следните мерки:

#### По т.а:

- Пренасянето на материалите, товаренето и разтоварването ще става с освидетелствани подедни съоръжения. Този вид работи ще се извършва при спазване Правилниците и инструкциите за подедни съоръжения и укрепване на товарите.
- Разтоварването и монтажа да се извършва от специализирана бригада, инструктирана за този вид дейност и ползваща изправни и отговарящи на товара помощни съоръжения.
- При извършване на монтажа да се ползват изправни инструменти, стълби, платформи и др. Да се осигури общо и локално осветление в местата на монтажа. Заваръчните работи да се извършват от освидетелствани специалисти, като се ползва защитно облекло, маска и пожарогасител. Да се ползват изправни обезопасени електрифицирани инструменти, шнурове и др. с изправна изолация. Да се извършва ежедневен инструктаж. Да се изхвърлят незабавно отпадъците.
- При извършване на наладъчни работи и ел. измервания да се преустановяват СМР и се вземат мерки за предотвратяване на токови удари чрез извеждане на всички, които не участват в съответната операция.

При изпълнение на строителните и монтажните работи следва да се спазват действащите в страната нормативни документи по безопасност на труда и противопожарна охрана, включени в Рамкова Директива 89/391/ЕИО, като:

- Закон за здравословни и безопасни условия на труд /ЗЗБУТ/;

- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба №3 за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място;
- Наредба №3 за инструктажа на работниците и служителите по безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана;
- Наредба № 7 за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работно оборудване;
- Наредба №4 за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана;

#### По т.б:

За осигуряване безопасност, хигиена на труда и пожарна безопасност при експлоатацията на обекта са взети следните мерки:

- Конструкцията е масивна. Тунелите имат размери, които позволяват правилно и целесъобразно монтиране и разполагане на всички съоръжения и инсталации.
- Начинът на изпълнение на монтажните работи е съобразен с изискванията на действащите нормативни документи.
- Кабелните линии се изпълняват с медни кабели и с неподдържаща горенето изолация – СВВн със сечения, оразмерени за съответните токови натоварвания. Кабелите се полагат открито, а при преминаването през преградни стени-през тръби, крайщата на които се уплътняват.
- Всички табла са метални, фалтови с врати и са уплътнени.
- Всички токови кръгове се защитават с автоматични прекъсвачи
- За защита от поражение от ел. ток се предвижда защитно заземяване и предпазно зануляване.

### 4. ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

Според противопожарните строително-технически норми сградата се причислява към "сгради с нормална пожарна опасност".

Електромонтажният персонал трябва да има необходимата квалификационна група за работа в ел. уредби и кабелни мрежи с напрежение до 35kV и да е инструктиран по общите правила за техника по безопасност на труда.

С оглед пожарната безопасност на обекта кабелите са предвидени с изолация, не поддържаща горенето – СВВн.

Всички касетки ще бъдат метални с уплътнени входове, съответно заземени и занулени.

Независимо от всички предвидени обезопасителни средства, експлоатационният персонал трябва да бъде подготвен, квалифициран и да спазва най-строгото ПТБ при експлоатация на ел. уредби, както и специалните инструкции за тази цел.

Експлоатационния персонал следва задължително да бъде обучен за борба с пожари в помещения с ел. апаратури / ел. табла, вентилационни уредби и др. /

Инвеститорът при предаване на обекта предава на експлоатацията необходимите инструкции и предпазни средства-гумени ръкавици, килимчета и др.

Да се спазват строго изискванията на Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

СЪСТАВИЛ:

 КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
Сектор: ЕАСТ	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Част на проекта: по удостоверение за ПП	Подпис:  ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

/инж. Л. Пеева/

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част : Електрическа – Тунелно осветление

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1 ( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

### Метростанция 15

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Монтаж стенно табло върху бетон, вкл. табелка ОЖ	бр	2
2	Монтаж на влагозащитено осветително тяло на стена	бр.	320
3	Доставка и монтаж на алуминиеви разклонителни кутии и конструкция за закрепването им	бр.	320
4	Направа на лампени излази с кабел СВВн по бетонна стена с противовлажна арматура с ПКМ скоби с дължина до 1м	бр.	320
5	Полагане на кабел СВВн открито по бетонна стена и по носачи със сечение до 10мм <sup>2</sup>	м	6450
6	Свързване на кабел със сечение до 16мм <sup>2</sup> към съоръжение с направа на ухо	бр.	100
7	Доставка на осветително тяло с LED лампа 1x12W IP 54	бр.	210
8	Доставка на осветително тяло с LED лампа 1x12W IP 54 и ЕПРА за аварийно осветление	бр.	110
9	Доставка на кабел СВВн 3x4мм <sup>2</sup>	м	3000
10	Доставка на кабел СВВн 5x2,5мм <sup>2</sup>	м	3000
11	Доставка на кабел СВВн 2x6мм <sup>2</sup>	м	150
12	Доставка на кабел СВВн 4x6мм <sup>2</sup>	м	300
13	Профилактични изпитания	чч	16
14	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №2 (СПЕСИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОТО ОБОРУДВАНЕ)

### Метростанция 15

№ по ред	Наименование и техническа характеристика	Мярка	Количество
1	Доставка на табла осветление TOT	бр.	2

СЪСТАВИЛ:

/инж. Я. Пеева/



Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Тунелно осветление

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1 ( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

### Метростанция 16

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Монтаж стенно табло върху бетон,вкл.табелка ОЖ	бр	2
2	Монтаж на влагозащитено осветително тяло на стена	бр.	220
3	Доставка и монтаж на алуминиеви разклонителни кутии и конструкция за закрепването им	бр.	220
4	Направа на лампени излази с кабел СВВн по бетонна стена с противовлажна арматура с ПКОМ скоби с дължина до 1м	бр.	220
5	Полагане на кабел СВВн открито по бетонна стена и по носачи със сечение до 10мм2	м	4450
6	Свързване на кабел със сечение до 16мм2 към съоръжение с направа на ухо	бр.	100
7	Доставка на осветително тяло с LED лампа 1x12W IP 54	бр.	140
8	Доставка на осветително тяло с LED лампа 1x12W IP 54 и ЕПРА за аварийно осветление	бр.	80
9	Доставка на кабел СВВн 3x4мм2	м	1300
10	Доставка на кабел СВВн 3x2,5мм2	м	700
11	Доставка на кабел СВВн 5x2,5мм2	м	2000
12	Доставка на кабел СВВн 2x6мм2	м	150
13	Доставка на кабел СВВн 4x6мм2	м	300
14	Профилактични изпитания	чч	16
15	Пробег на подвижна лаборатория	чч	16

## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №2 (СПЕСИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОТО ОБОРУДВАНЕ)

### Метростанция 16

№ по ред	Наименование и техническа характеристика	Мярка	Количество
1	Доставка на табла осветление TOT	бр.	2

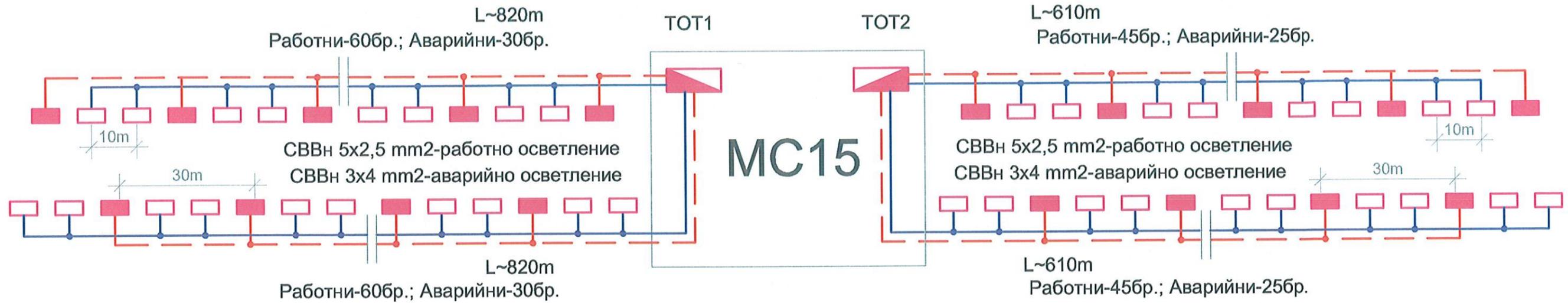
СЪСТАВИЛ:

/инж. Л. Пеева/



### Участък 14-15

### Участък 15-16



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
 ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ  
 Регистрационен № 10881  
 Секция: **ЕАСТ**  
 инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА  
 ПЕЕВА-ВАКЛИНА  
 Подпис: *[Signature]*  
 Част от проекта: по удостоверение за ППП  
 ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

### ЛЕГЕНДА

-  - Табло осветление тунели /TOT/
-  - Осветително тяло за работно осветление
-  - Осветително тяло за аварийно осветление

### СПЕСИФИКАЦИЯ

No по ред	Наименование	Ед. мярка	Количество
1	Осв.тяло с LED 12W; IP54	бр.	210
2	Осв.тяло с LED 12W и ЕПРА;IP54	бр.	110
3	СВВн 4x6 мм2	м	300
4	СВВн 2x6 мм2	м	150
5	СВВн 5x2,5 мм2	м	3000
6	СВВн 3x4мм2	м	3000

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД**

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



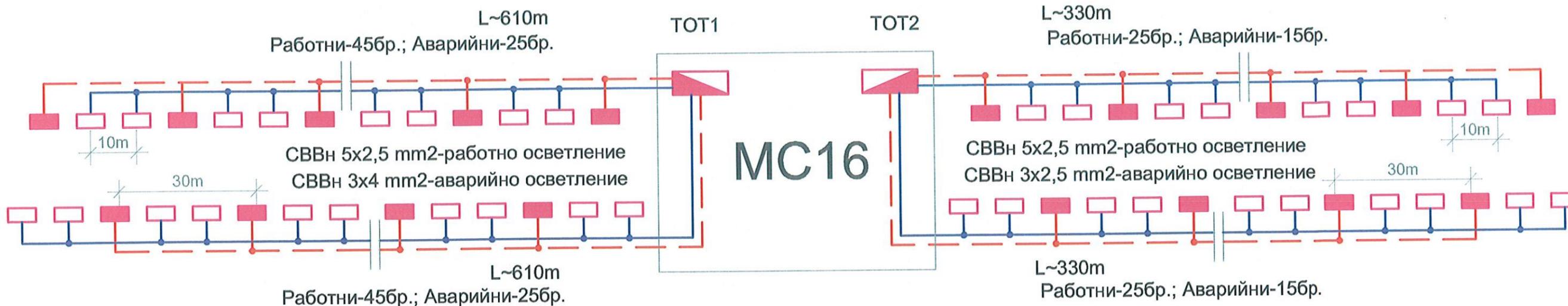
Start Engineering JSCo

**"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ**

Инвеститор:	<b>„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД</b>		
Обект:	<b>МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III</b>		част: Електрическа
Подобект:	<b>Актуализация на Метростанции No15 и No16</b>		фаза: идеен проект
Чертеж:	<b>Тунелно осветление към MC 15</b>		
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб: -	Дата: <b>01/2016</b>
Проектант	инж. Л. Пеева	Чертеж №: 1/1	

### Участък 15-16

### Участък 16-17



### ЛЕГЕНДА

-  - Табло осветление тунели /ТОТ/
-  - Осветително тяло за работно осветление
-  - Осветително тяло за аварийно осветление

### СПЕСИФИКАЦИЯ

No по ред	Наименование	Ед. мярка	Количество
1	Осв.тяло с LED 12W; IP54	бр.	140
2	Осв.тяло с LED 12W и ЕПРА; IP54	бр.	80
3	СВВн 4x6 мм2	м	300
4	СВВн 2x6 мм2	м	150
5	СВВн 5x2,5 мм2	м	2000
6	СВВн 3x2,5 мм2	м	700
7	СВВн 3x4мм2	м	1300

### ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД

Изпълнителен Директор:  
проф.д-р инж. Стоян Братоев



### "СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ

Инвеститор:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III		част: Електрическа
Подобект:	Актуализация на Метростанции No15 и No16		фаза: идеен проект
Чертеж:	Тунелно осветление към МС 16		
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб:	-
Проектант	инж. Л. Пеева	Чертеж №:	1/1
		Дата:	01/2016

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Междустанционна водоотливна станция в участък 15-16

# **МЕЖДУСТАНЦИОННА ВОДООТЛИВНА СТАНЦИЯ 15-16**

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Междустанционна водоотливна станция в участък 15-16

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ОБХВАТ НА ПРОЕКТА

Предмет на настоящия раздел на проекта е:

- Водоотливна станция в участък 15-16
- Станционните Водотливни станции са в обхвата на раздела за вътрешни инсталации на Метростанции 15 и 16.

### 3. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Електрозахранването консуматорите във водоотливната станция ще се осъществява от местно разпределително табло, монтирано в помещението с помпите. Таблото ще се захрани двустранно – с една директна линия от едната секция на ПС и с втора линия - отклонение от магистрален кабел от другата секция на ПС на МС 15.

Кабелите се полагат по предварително монтирани (по други проекти) кабелни носачи в колекторите на ТПС, Метростанция 15 и тунелните участъци.

Таблото захранва всички консуматори във водоотливната станция. – осветление, помпи, спирателни канове и всички други тенологични консуматори.

За водоотливната станция се изискват два вида осветление – работно и аварийно. Осветлението ще се осъществи с к.л.л. 1x7W – за работно осветление и осветителни тела от същия тип, но с електронна пускова апаратура (ЕПРА) – за аварийно осветление.

Инсталациите се изпълняват открито на скоби.

Всички метални нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение следва да бъдат заземени.

Управлението на всички двигатели е предмет на отделна разработка по част АТ.

Към проекта са приложени:

Количествена сметка №1 по окрупнени показатели.  
Количествена сметка №2 за доставка на основното оборудване

\*По данни от специалност ВиК в тунелен участък 15-16 в близост до МС15 е необходимо да има ОВС, поради което в настоящата разработка са предвидени необходимите видове работи за ел. оборудване на ОВС. Ако в следващата фаза на проектиране водоотливната станция отпадне, количествата за нея по тази разработка също следва да отпаднат.

СЪСТАВИЛ:

 Секция: ЕАСТ	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Части на проекта: по удостоверение за ПП	Регистрационен № 10881
	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
	Подпис: 
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

/инж. Л. Пеева/

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
Фаза: Идеен проект  
Част: Електрическа – Междустанционна водоотливна станция в участък 15-16

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО ЗБУТ

### 1. ДАННИ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНАТА ЧАСТ

Конструкцията на водоотливната станция е стоманобетонна.  
Всички помещения са с нормална пожарна опасност.

Осветлението на помещенията се осъществява изкуствено с осветителни тела с компактни луминисцентни лампи. Включването и изключването на осветителните тела става с ключове от място.

По отношение на електрозахранването обектът е I категория.

Електрическите инсталации, съобразени с конструкцията, се изпълняват с кабелоподобни проводници с неразпространяваща горенето изолация, тип СВВн с подходящо сечение, положени открито на ПКОМ скоби, или изтеглени в стоманени тръби със съответните сечения.

### 2. ОЦЕНКА ЗА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

#### а/ По време на извършване на СМР

Опасностите са свързани с пренасяне на ел.съоръженията и материалите, извършването на ел.монтажните работи и изпитване на ел.съоръженията преди въвеждането им в експлоатация.

По-конкретно тези опасности са следните:

Опасност от неукрепен товар при пренасяне на ел.съоръжения и материали  
Опасности при разтоварването и монтажа на мястото на ел.съоръженията и материалите.  
Опасност при строително-монтажните работи в помещенията на метростанциите.  
Опасност при извършване на изпитанията и наладъчните работи

#### б/ По време на експлоатацията

В режима на експлоатация на обекта е възможно поражение от електрически ток при докосване на оголени тоководещи части или обгаряния, вследствие на образуване на дъги при пробив на изолацията или къси съединения.

### 3. МЕРКИ ЗА ПРЕДПАЗВАНЕ ОТ ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

По двата раздела на опасности ще се вземат следните мерки:

По т.а:

- Пренасянето на ел.съоръженията и материалите, товаренето и разтоварването ще става с освидетелствани подедни съоръжения. Този вид работи ще се извършва при спазване Правилниците и инструкциите за подедни съоръжения и укрепване на товарите.
- Разтоварването и монтажа да се извършва от специализирана бригада, инструктирана за този вид дейност и ползваща изправни и отговарящи на товара помощни съоръжения.
- При извършване на монтажа да се ползват изправни инструменти, стълби, платформи и др. Да се осигури общо и локално осветление в местата на монтажа. Заваръчните работи да се извършват от освидетелствани специалисти, като се ползва защитно облекло, маска и пожарогасител. Да се ползват изправни обезопасени електрифицирани инструменти, шнурове и др. с изправна изолация. Да се извършва ежедневен инструктаж. Да се изхвърлят незабавно отпадъците.
- При извършване на наладъчни работи и ел.измервания да се преустановяват СМР и се вземат мерки за предотвратяване на токови удари чрез извеждане на всички, които не участват в съответната операция.

При изпълнение на строителните и монтажните работи следва да се спазват действащите в страната нормативни документи по безопасност на труда и противопожарна охрана, включени в Рамкова Директива 89/391/ЕИО, като:

- Закон за здравословни и безопасни условия на труд /ЗЗБУТ/;
- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба №3 за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място;
- Наредба №3 за инструктажа на работниците и служителите по безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана;
- Наредба № 7 за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работно оборудване;
- Наредба №4 за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана;

По т.б:

За осигуряване безопасност, хигиена на труда и пожарна безопасност при експлоатацията на обекта са взети следните мерки:

- Конструкцията е масивна. Помещенията имат размери, които позволяват правилно и целесъобразно монтиране и разполагане на всички съоръжения и инсталации.
- Осветеността на помещенията е съобразена с нормите за минимална осветеност.
- Начинът на изпълнение на инсталациите е съобразен с изискванията на действащите нормативни документи.
- Ел. инсталациите се изпълняват с кабелоподобен проводник СВВн.
- Всички табла са метални, фалтови с врати и са уплътнени.
- Всички токови кръгове се защитават с автоматични прекъсвачи.
- За защита от поражение от ел.ток се предвижда защитно заземяване и предпазно зануляване. Заземителната инсталация се изпълнява със ст. поцинкована шина 40/4.

### 4. ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

Според противопожарните строително-технически норми сградата се причислява към "сгради с нормална пожарна опасност".

Кабелите, които се използват са с неразпространяваща горенето изолация.

Електромонтажният персонал трябва да има необходимата квалификационна група за работа в ел.уредби и кабелни мрежи с напрежение до 35kV и да е инструктиран по общите правила за техника по безопасност на труда.

Независимо от всички предвидени обезопасителни средства, експлоатационният персонал трябва да бъде подготвен, квалифициран и да спазва най-строгата ПТБ при експлоатация на ел.уредби, както и специалните инструкции за тази цел.

Експлоатационният персонал следва задължително да бъде обучен за борба с пожари в помещения с ел. апаратури / ел. табла, вентилационни уредби и др. /

Инвеститорът при предаване на обекта предава на експлоатацията необходимите инструкции и предпазни средства-гумени ръкавици,килимчета и др.

Да се спазват строго изискванията на Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар

СЪСТАВИЛ:

/инж. Л. Пеева/



Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част : Електрическа – Междустанционна водоотливна станция в участък 15-16

## КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1

( ПО ОКРУПНЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ)

No	НАИМЕНОВАНИЕ	Ед. мярка	Количество
1	2	3	4
1	Монтаж на командно табло на метална конструкция (вкл. направа на конструкцията и табелка ОЖ)	бр.	1
2	Доставка и монтаж на тръби стоманени 1" вкл. Двукратно минимизиране и боядисване	м	20
3	Заливане на стоманени тръби с изолационна маса	бр.	10
4	Полагане на кабел СВБВн 3x70+35мм2 по носачи	м	250
5	Полагане на кабел СВБВн 3x35+16мм2 по носачи	м	30
6	Полагане на кабели до 5x2,5 мм2 открито на ПКМ скоби	м	150
7	Полагане на кабел до 4x6мм2 открито с ПКМ скоби	м	50
8	Направа на лампени излази с кабел СВВн по бетонна стена с противовлажна арматура, с ПКМ скоби, с дължина до 6м	бр.	12
9	Монтаж на луминесцентно осв. тяло на стена	бр.	10
10	Монтаж на противовлажно осв. тяло на стена	бр.	2
11	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W	бр.	8
12	Доставка на осветително тяло с компактна луминесцентна лампа 1x7W и ЕПРА	бр.	2
13	Доставка на осветително тяло водозащитено, с л.н.ж. 1x40W; 12V AC; с решетка; IP54	бр.	2
14	Суша разделка на кабел СВБВн 3x35+16мм2	бр.	2
15	Суша разделка на кабел СВБВн 3x150+70мм2	бр.	2
16	Свързване на проводник 70 мм2 към съоръжение с обувка, вкл. доставка	бр.	6
17	Свързване на проводник 35 мм2 към съоръжение с обувка, вкл. доставка	бр.	2
18	Свързване на проводник 35 мм към съоръжение с обувка, вкл. доставка	бр.	6
19	Свързване на проводник 16мм2 към съоръжение с обувка, вкл. доставка	бр.	2
20	Свързване на проводник до 6мм2 към съоръжение	бр.	80
21	Доставка и монтаж на противовлажен контакт	бр.	2

1	2	3	4
22	Доставка и монтаж на контакт противовлажен 12V;	бр.	1
23	Доставка и монтаж на ключ противовлажен	бр.	4
24	Доставка на кабел СВБВн 3x70 +35мм2	м	250
25	Доставка на кабел СВБВн 3x35 +16мм2	м	30
26	Доставка на кабел СВТ 4x6мм2	м	30
27	Доставка на кабел СВТ 3x1,5мм2	м	130
28	Доставка на кабел СВТ 5x2,5мм2	м	20
29	Доставка на кабел СВТ 3x4мм2	м	20
30	Направа и монтаж на заземление по бет. стена от стоманена шина 40/4мм , вкл. Двукратно минимизиране и боядисване	м	40
31	Направа и монтаж на дребна стоманена конструкция за конзоли, скоби и др. вкл. Двукратно минимизиране и боядисване	кг.	100
32	Профилактични изпитания	чч	20
33	Пробег и престой на подвижна лаборатория	бр.	1

## КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №2

(СПЕСИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОТО ОБОРУДВАНЕ)

№ по ред	Наименование и техническа характеристика	Мярка	Количество
1	Доставка на табло ТД-ПЗ/2	бр.	1

СЪСТАВИЛ:



**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Междустанционна вентилационна уредба в участък 15-16

# **МЕЖДУСТАНЦИОННА ВЕНТИЛАЦИОННА УРЕДБА (ВУ)**

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Междустанционна вентилационна уредба в участък 15-16

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и проекти.

Проектът третира инсталациите по част Електрическа-силни токове за междустанционната вентилационна уредба (ВУ) за метроучастък МС15-МС16.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба No3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

#### а/ Осветителна инсталация ВУ

Осветлението във ВУ се захранва от собствено табло осветление ТО-4, монтирано до входа му.

За постигане на нормираната осветеност от 50 lx, във ВУ ще се използват осветителни тела с лум. лампи 2x36W с уплътнени входове и осветителни тела с к.л.л. 1x7W. Поради голямата височина на помещенията те се монтират на стените на височина 3,00 м от готов под.

За аварийно осветление се предвиждат осветителни тела с к.л.л. 1x7W с електронна пускова апаратура (ЕПРА). Те се монтират над вратите и на стените на височина 1,80 м от готов под.

Осветителната инсталация се изпълнява с кабелоподобни проводници СВВн 3x1,5мм2 открито с ПКОМ скоби или на метални скари и носачи.

Включването на осветлението ще става ръчно с ключове, монтирани на стените на височина 1,0 м от готов под.

#### б/ Силова инсталация ВУ

Във ВУ в у-к 15-16 са монтирани 2 бр. Вентилатори, всеки един с мощност 55 kW.. Захранването им става от местни табла ШУВ. Захранването на всеки ШУВ ще става двустранно с по 2 директни кабелни линии от двете секции на ТПС в МС16. Превключването става с АВР.

Захранващите кабели от ТПС до таблата на вентилаторите във ВУ 15-16 се предвижда да бъдат СВВн 3x185+95 мм2

Захранващи кабели от таблото до вентилатора - 2 бр.СВТ 3x35+16 мм2.

Кабелите ще се полагат по предварително монтирани (по друг проект) кабелни носачи в колектора на Метростанция 16 и тунелен участък 15-16.

Във ВУ кабелите ще се монтират по кабелни носачи.

Всички метални нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение следва да бъдат заземени.

Управлението на всички двигатели във ВУ е предмет на отделна разработка по част АТ.

Към проекта са приложени:

Количествена сметка №1 по окрупнени показатели.

Количествена сметка №2 за доставка на основното оборудване.

СЪСТАВИЛ:

	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Инж. И. Пеева/	Регистрационен № 10881
Секция:	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА
ЕАСТ	ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Част на проекта: по удостоверение за ПП	Подпис 
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 5  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Междустанционна вентилационна уредба в участък 5-6

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

по ЗБУТ

### ДАНИИ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНАТА ЧАСТ

Конструкцията е стоманобетонна.

Ел. инсталациите са съобразени с конструкцията и се изпълнява с кабели СВВн и СВБВн положени открито или в газови тръби, съобразно изискванията.

За защита от поражение от ел.ток е предвидено защитно заземяване и предпазно зануляване. Заземителната инсталация се изпълнява със стоманена поцинкована шина 40/4мм и отклонения от нея до заземяваните елементи- 30/4 мм.

### ОЦЕНКА ЗА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

В режима на експлоатация на обекта е възможно поражение от електрически ток при докосване на оголени тоководещи части или обгаряния, вследствие на образуване на дъги при пробив на изилацията или къси съединения.

### МЕРКИ ЗА ПРЕДПАЗВАНЕ ОТ ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ ЗА ПЕРСОНАЛА

За осигуряване безопасност, хигиена на труда и пожарна безопасност при експлоатацията на обекта са взети следните мерки:

- помещенията имат размери, които позволяват правилно и целесъобразно монтиране и разполагане на всички съоръжения и инсталации
- начинът на изпълнение на инсталациите е съобразен с изискванията на действащите нормативни документи
- всички табла са метални, уплътнен тип- IP43.
- всички токови кръгове се защитават с автоматични прекъсвачи
- за защита от поражение от ел.ток се предвижда защитно заземяване и предпазно зануляване

- Заземителната инсталация се изпълнява със стоманена поцинкована шина 40/4мм и отклонения от нея до заземяваните елементи- 30/4. Заземителната инсталация е свързана към общата заземителна магистрала в тунела и оттам към общото заземление на ТПС.

### ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

Независимо от всички предвидени обезопасителни средства, експлоатационният персонал трябва да бъде подготвен, квалифициран и да спазва най-строго наредбите за безопасност при експлоатация на ел.уредби, както и специалните инструкции за тази цел. Същият трябва да бъде обучен за борба с пожари в помещения с ел.апаратури /гл.табла и др.подобни/.

При предаване на обекта да се осигурят на експлоатацията всички необходими инструкции и предпазни средства.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проекта са спазени всички нормативни изисквания.

СЪСТАВИЛ:

 Секция: <b>ЕАСТ</b> Инж. Л. Пеева/ по удостоверение за ПП	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСОБОБНОСТ Регистрационен № 10881 инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА Подпис: <i>[Signature]</i> ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА
---	---

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Междустанционна вентилационна уредба в участък 15-16

### ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1

/ по окрупнени показатели/

No	НАИМЕНОВАНИЕ	Ед. мярка	Количество
1	2	3	4
1	Монтаж на разпределителни табла, вкл. табелка ОЖ	бр.	1
2	Полагане на кабел до 4x6 мм <sup>2</sup> открито с ПКМ и по скари	м	220
3	Доставка на кабелоподобен проводник СВВн3x1,5	м	120
4	Доставка на кабелоподобен проводник СВВн5x1,5	м	50
5	Доставка на кабел СВВн 2x6мм <sup>2</sup>	м	50
6	Лампен излаз открито с кабел СВВн3x1,5 и ПКМ до 8 м	бр.	30
7	Монтаж на луминесцентно осветително тяло на стена или таван	бр.	30
8	Доставка на осветително тяло с лум. лампи 2x36W за открит монтаж	бр.	7
9	Доставка на осветително тяло с лум. лампи 2x36W открит монтаж с ЕПРА за авар.осветление	бр.	3
10	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W	бр.	10
11	Доставка на осветително тяло с к.л.л. 1x7W с ЕПРА за авар.осветление	бр.	10
12	Доставка и монтаж на ключове за открита инсталация	бр.	20
13	Полагане на кабел 3x185+95 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи	м	2600
14	Полагане на кабел 3x35+16 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи	м	50
15	Доставка на кабел СВВн 3x185+95 мм <sup>2</sup>	м	2600
16	Доставка на кабел СВВн 3x35+16 мм <sup>2</sup>	м	50
17	Суха разделка на кабел СВВн 3x185+95 мм <sup>2</sup>	бр.	8
18	Суха разделка на кабел СВВн 3x35+16 мм <sup>2</sup>	бр.	8
19	Направа на кабелни глави на кабел СВВн3x185+95мм <sup>2</sup>	бр.	8
20	Свързване на проводник към съоръжение с каб.обувка до 185 мм <sup>2</sup>	бр.	50
21	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция	кг	100
22	Направа и монтаж на металоконструкция за кабелни носачи, скари, лавици и др.	кг	200

1	2	3	4
23	Направа и монтаж на заземяване по бетонна стена с поцинкована ст.шина 40/4	м	50
24	Минизиране и боядисване двукратно на стоманена металоконструкция и шини	м <sup>2</sup>	0,6
25	Профилактични изпитания и пробег на подвижна лаборатория	чч	8

### ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА № 2

/ Спецификация на основното оборудване/

№ по ред	Наименование и техническа характеристика	Мярка	Количество
1	Доставка на стенно табло осветление по схема	бр.	1

СЪСТАВИЛ:

/инж. Л. Пеева/



**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Кабели СрН 10 кV между ТПС

## ***КАБЕЛИ СрН 10 кV между ТПС***

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част:** Електрическа – Кабели СрН 10 kV между ТПС

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и третира полагане на кабели СрН 10 kV между I и II секции на ПС в МС15 и ТПС в МС16.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба No3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожари др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Ще се спазят следните основни изисквания:

- Кабелите ще бъдат едножилни, многожилни с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2 по IEC 228.
- Кабелите ще бъдат от типа 2XSY 12/20kV - Cu с обвивка по БДС IEC 332-3.C
- Кабелите за вътрешни връзки между съседни ТПС ще се полагат по носачи в тунелите и подвалите.
- Трасето на кабелите СрН в тунелите ще бъде над всички останали кабели.
- При преминаване през преградни стени или подове трите фази ще бъдат в една и съща тръба. Разрешава се преминаването на всяка фаза в отделна тръба (задължително PVC) само при влизането ѝ в кабелния отсек на шкафа от РУ 10 kV.

### 3. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

По настоящия проект се полагат следните кабели СрН 10 kV:

- 1бр. Кабел от КРУ 10 kV I секция, в ТПС в МС14 до КРУ 10 kV I секция в ПС в МС15.
- 1бр. Кабел от КРУ 10 kV II секция, в ТПС в МС14 до КРУ 10 kV II секция в ПС в МС15
- 1бр. Кабел от КРУ 10 kV I секция, в ПС в МС15 до КРУ 10 kV I секция в ТПС в МС16.

- 1бр. Кабел от КРУ 10 kV II секция, в ПС в МС15 до КРУ 10 kV II секция в ТПС в МС16.

Кабелите се полагат по предварително монтирани кабелни носачи, а при преминаване през стени и плочи-през предварително заложените тръби. Всички кабели ще бъдат едножилни, с медни жила, тип 2SXY-12/20kV-3x1x185 mm<sup>2</sup>.

Дължината на отделните кабелни трасета е както следва:

- Кабел между I секция на ТПС в МС14 и I секция на ПС в МС15 ~1400 м
- Кабел между II секция на ТПС в МС14 и II секция на ПС в МС15 ~1400 м
- Кабел между I секция на ПС в МС15 и I секция на ТПС в МС16 ~1500 м
- Кабел между II секция на ПС в МС15 и II секция на ТПС в МС16 ~1500 м

Към проекта е приложена количествена сметка №1 за СМР по окрупнени показатели.

СЪСТАВИЛ:

/инж. **Л. Пеева**/  
ЕАСТ

	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Регистрационен № 10881	инж. <b>ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА</b>
Част от проекта: по удостоверение за ПП	Подпис <i>Л. Пеева</i>
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Кабели СрН 10 kV между ТПС

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА по ЗБУТ

### ВЪЗМОЖНИ ОПАСНОСТИ

1. Падане от стълба в метротунела.
2. Засягане на съседен кабел под напрежение през време на работа.
3. Допир до части, които нормално не са под напрежение.
4. Запалване на открити части от кабел при претоварване или пробив.
5. Възможност от взрив при открито положени съединителни муфи.

### ПРЕДВИДЕНИ МЕРОПРИЯТИЯ

С оглед неутрализиране по-горе споменатите опасности се предвиждат следните мероприятия:

1. Подходящо сигнализиране с инвентарни знаци, ограждане с инвентарни огради, монтаж на маркиращо осветление при по-специални случаи и използване на инвентарни стълби и съоръжения.
  2. При полагане и експлоатация на кабелите се изключва напрежението в съседните кабели и ел.съоръжения. Към кабелите се монтират марки.
  3. Заземяване на металическата обвивка и металическата арматура на кабелните муфи и др. и защита в захранващите КРУ.
  4. Максимално токова защита в захранващата ТПС.
  5. Кабелите са с неподдържаща горенето изолация.
  6. Изпълнение на открито положените съединителни муфи с негорима обвивка.
- Муфи в метротунелите не се допускат, освен по технологически съображения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проекта са спазени всички нормативни изисквания.

СЪСТАВИЛ:

 Секция: <b>ЕАСТ</b>	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Части на проекта по удостоверение за ПП	Подпис: <i>Милва</i>
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

СЪСТАВИЛ:

 Секция: <b>ЕАСТ</b>	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 10881
	инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Части на проекта по удостоверение за ПП	Подпис: <i>Милва</i>
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

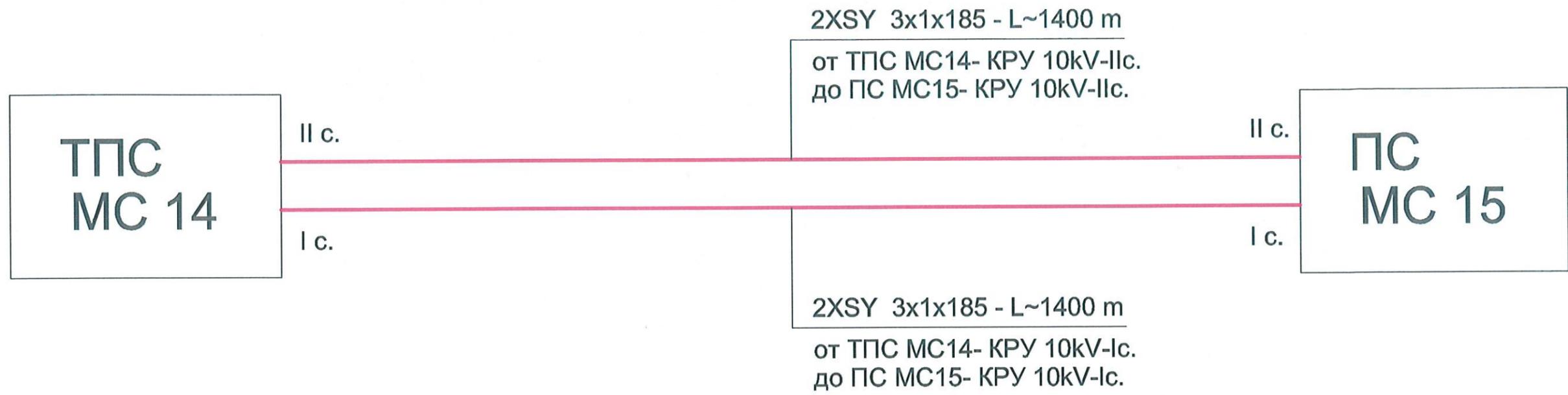
## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1 / по окрупнени показатели/

### Кабели СрН 10 kV между ТПС в МС14 и ПС в МС15

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Доставка и полагане на кабели тип 2XSY- 12/20 KV 1 x 185 мм2 между ТПС в МС14 и ПС в МС15 (в.т.ч. всички помощни видове работи и материали)	м	8400
2	Доставка и монтаж на кабелни глави и муфи за кабел 20 kV-монтажна, противопожарна, закрит монтаж за сечение 185мм2 – мед./комплект за 3-те жила/, (в.т.ч. всички помощни видове работи и материали)	бр	10
3	Профилактични изпитания	чч	8

### Кабели СрН 10 kV между ПС в МС15 и ТПС в МС16

№	Наименование на работите	Мярка	Количество
1	Доставка и полагане на кабели тип 2XSY- 12/20 KV 1 x 185 мм2 между ПС в МС15 и ТПС в МС15 (в.т.ч. всички помощни видове работи и материали)	м	9000
2	Доставка и монтаж на кабелни глави и муфи за кабел 20 kV-монтажна, противопожарна, закрит монтаж за сечение 185мм2 – мед./комплект за 3-те жила/, (в.т.ч. всички помощни видове работи и материали)	бр	10
3	Профилактични изпитания	чч	8



# БЛОКОВА СХЕМА

## на кабели СрН 10kV

### между ТПС в МС14 и ПС в МС15

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ  
Регистрационен № 10881  
инж. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА  
ПЕЕВА-ВАКЛИНА  
Подпис: *Stoyan Bratov*  
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

Секция:  
ЕАСТ  
Част на проекта:  
по удостоверение  
за ППП

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД  
Изпълнителен Директор:  
проф.д-р инж. Стоян Братоев

 Start Engineering JSCo

"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ

Инвеститор:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III		част: Електрическа
Подобект:	Актуализация на Метростанции No15 и No16		фаза: идеен проект
Чертеж:	Кабели СрН 10kV между ТПС в МС14 и ПС в МС15		фаза: идеен проект
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб: -	Дата: 01/2016
Проектант	инж. Л. Пеева	Чертеж №: 1/1	

ПС  
МС 15

II с.

I с.

2XSY 3x1x185 - L~1500 m

от ПС МС15- КРУ 10kV-IIс.  
до ТПС МС16- КРУ 10kV-IIс.

II с.

I с.

ТПС  
МС 16

2XSY 3x1x185 - L~1500 m

от ПС МС15- КРУ 10kV-Iс.  
до ТПС МС16- КРУ 10kV-Iс.



# БЛОКОВА СХЕМА

на кабели СрН 10kV  
между ПС в МС15 и ТПС в МС16

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД

Изпълнителен Директор:

проф.д-р инж. Стоян Братоев



Start Engineering JSCo

"СТАРТИНЖЕНЕРИНГ" АД - СОФИЯ

Инвеститор:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ ; МЕТРОДИАМЕТЪР III		част: Електрическа
Подобект:	Актуализация на Метростанции No15 и No16		
Чертеж:	Кабели СрН 10kV между ПС в МС15 и ТПС в МС16		фаза: идеен проект
Директор	инж. Д. Нинов	Мащаб:	-
Проектант	инж. Л. Пеева	Чертеж №: 1/1	Дата: 01/2016

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част :** Електрическа – Външни заземителни контури

# **ВЪНШЕН ЗАЗЕМИТЕЛЕН КОНТУР НА ТПС**

**Обект:** Метро София, Трети метродиаметър  
**Подобект:** Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
**Фаза:** Идеен проект  
**Част:** Електрическа – Външни заземителни контури

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към проекта

### 1. УВОДНА ЧАСТ

Настоящата разработка се прави въз основа на договор с инвеститора и в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и третира изграждането на външните заземителни контури към заземителната инсталация на Метростанция 15 и Метростанция 16 и съответните ТПС.

При разработването на проекта са спазвани изискванията на Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, НАРЕДБА № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и др. нормативни документи, отнасящи се до такъв вид обекти.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Ще се спазят следните основни принципи:

- Извън обсега на строителната конструкция на метрото в близост до съответното ТПС ще се изпълни външен заземителен контур, чрез който ще се осигури изискваното от нормите съпротивление на заземяване <0,5ома
- Външният заземителен контур трябва ще има сигурна връзка чрез заварка с вътрешните заземителни контури на метросистемата.
- Ще се предвиди възможност за измерване и контролиране на съпротивлението на заземяване.

### 3. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Заземителната инсталация ще се изпълнява в съответствие с изискванията на Наредба 3 за обезпечаване на безопасност при работа с ел. съоръжения 10 kV, 825 V, 380/220 V и 220 V. Същата се състои от две свързани помежду си части, както следва:

**Вътрешна заземителна инсталация**, към която се присъединяват всички метални нетоководещи части на съоръженията.

**Външна заземителна инсталация**, състояща се от заземителни електроди, създадени по естествен или изкуствен начин; съединителен заземителен контур между електродите, въводи, осъществяващи връзка между контура и вътрешната заземителна инсталация.

Предмет на настоящият проект е външната заземителна инсталация и връзката ѝ към вътрешната заземителна инсталация.

Разглежда се изграждането на външния заземителен контур към заземителната инсталация на Метростанции 15 и 16 и съответните ТПС.

Предвижда се заземленията да се изпълняват със стоманени поцинковани тръби забити на 0.8 м от кота терен и се свързани помежду си със стоманена поцинкована шина 40/4 мм.

Броят на тръбите се определя от специфичното съпротивление на една тръба и специфичното съпротивление на почвата в конкретния район. В случая са предвидени по 30 бр. Тръби 2", L-3 m за всяка една от двете метростанции. Броят и вида на заземителите ще се прецизира в следващата фаза на проектиране след уточняване конкретното местоположение.

Заземителното съпротивление не трябва да надвишава 0,5 ома. Ако същото е по-високо се прави измерване и се набиват допълнително количество тръби, които се свързват към заземителния контур.

Съединяването на външния заземителен контур към вътрешната заземителна инсталация на ТПС ще става посредством заварка на 2 бр. стоманена поцинкована шина 40/4 мм. За осъществяване измерването на съпротивлението на заземителния контур се предвиждат разглобяеми съединения.

Всички заварки следва да бъдат с дължина, не по-малка от двойната ширина на шините..

На изводните шини от вътрешния заземителен ще се монтират разглобяеми шинни съединения. Същите ще се разединяват при измерване.

В пешеходните зони с цел да се намалят евентуалните крачни напрежения, ще се предвиди битумна настилка.

Към проекта е приложена количествена сметка №1 за СМР по окрупнени показатели.

СЪСТАВИЛ:

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСЪСОБНОСТ
	Инж. Л. Пеева/ Регистрационен № 10881
Секция:	ИНЖ. ЛЮДМИЛА СИМЕОНОВА
ЕАСТ	ПЕЕВА-ВАКЛИНА
Част на проекта:	Подпис: <i>Милва</i>
по удостоверение за ПП	ВЪНШНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ГИП ЗА ТЕХНИКАТА ГОДИНА

Обект: Метро София, Трети метродиаметър  
 Подобект: Актуализация на Метростанция 15 и Метростанция 16  
 Фаза: Идеен проект  
 Част: Електрическа – Външни заземителни контури

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

по ЗБУТ

### ВЪЗМОЖНИ ОПАСНОСТИ

1. Падане в незарит изкоп по време на монтажа
2. Засягане на кабели и подземни съоръжения при монтажа
3. Опасност от допирни и крачни напрежения при експлоатацията

### ПРЕДВИДЕНИ МЕРОПРИЯТИЯ

С оглед неутрализиране по-горе споменатите опасности се предвиждат следните мероприятия:

1. Външният заземителен контур да се изгради след окончателното изграждане на строителната конструкция на метростанцията.
2. Подходящо сигнализиране с инвентарни пътни знаци, ограждане с инвентарни огради, пасарелки за преминаване, маркиращо осветление при незарити изкопи нощно време, използване на инвентарна стълба и монтажни съоръжения.
3. При монтажа на заземителната инсталация, ако в района има положени кабели или други надземни съоръжения, да се копае около тях на ръка, при изключено напрежение и в присъствието на представители на заинтересованите ведомства. Предварително да се проучи трасето на заземителната инсталация и се определят конфликтните точки с други подземни съоръжения.
4. Опасност от допирни и крачни напрежения не съществува, ако заземителната инсталация е изпълнена съгласно проекта, тъй като тези потенциали ще са доведени до безопасни стойности. Реална опасност от поражение от електрически ток съществува при нарушаване конфигурацията на заземителния контур, която може да настъпи при изкопни работи, които могат да причинят неговото прекъсване. За целта същият ще се сигнализира със сигнална PVC лента по протежение на трасето. Абсолютно се забранява правенето на изкопни работи върху него или в съседство без представител на експлоатационното предприятие на Метро-София. При съмнение за увреждане ще се извърши измерване на заземителното съпротивление.

СЪСТАВИЛ:



## ОРИЕНТИРОВЪЧНА КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА №1

( по окрупнени показатели)

/ Строително-монтажни работи/

№ по ред	Наименование на работите	Мярка	Количество	
			За 1 бр. Метростанция	За 2бр. Метростанции
1	2	3	4	5
1	Трасиране на заземителен контур	м	250	500
2	Направа и поставяне на репери	бр.	10	20
3	Направа на изкоп 0.8/0.4 м със зариване и трамбоване III кат.	м	250	500
4	Набиване колове от стом. поцинковани тръби ф 2" - 3 м	бр.	30	60
5	Полагане поцинкована шина 40/4 мм в изкоп	м	250	500
6	Изкопаване на шахта - измерителен кладенец със зариване и трамбоване	бр.	1	2
7	Направа на ревизионна шахта правоъгълна бетонна с капак за измерителен кладенец	бр.	1	2
8	Извозване на пръст с камион с натоварване и разтоварване на 30 км	м3	20	40
9	Покриване заземителния пояс със сигнална PVC лента	м	250	500
10	Профилактични изпитания	чч	8	16
11	Пробег на подвижна лаборатория	чч	8	16

СЪСТАВИЛ:

